



BULLETIN

PHYSICO - MATHÉMATIQUE.

V.

S 1802 B 41

BULLETIN

DE

LA CLASSE PHYSICO - MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

St.-Petersbourg.

RÉDIGÉ

PAR SON SECRÉTAIRE PERPÉTUEL.

TOME CINQUIÈME.

(Avec six planches.)

St.-Petersbourg

chez W. Eggers et Comp.

Leipzig

chez Leopold Voss.

(Prix du volume 2 roubles d'arg. pour la Russie, 2 écus de Pr. pour l'étranger.)

1847.

IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.



TABLE DES MATIÈRES.

(Les chiffres indiquent les numéros du journal.)

I.

M É M O I R E S.

LENZ und SAWELIEW. Ueber galvanische Polarisation und electromotorische Kraft in Hydroketten. 1. 2.

MEYER. Versuch einer Monographie der Gattung *Ephedra*, durch Abbildungen erläutert. 3.

BOUNIAKOVSKY. Nouvelle théorie des parallèles. 6.

JACOBI. Galvanische und electromagnetische Versuche. Zweite Reihe, erste Abtheilung. Ueber die Leitung galvanischer Ströme durch Flüssigkeiten. 6. Zweite Reihe, zweite Abtheilung. Ueber magneto-electrische Maschinen. 7. 8. Dritte Reihe, erste Abtheilung. Ueber einige neue Volta'sche Combinationen. 14.

KEYSERLING. Beschreibung einiger von Dr. A. Th. v. Middendorff mitgebrachten Ceratiten des arctischen Sibiriens. 11.

BOUNIAKOVSKY. Sur une application curieuse de l'analyse des probabilités à la détermination approximative des limites de la perte réelle en hommes qu'éprouve un corps d'armée pendant un combat. 12.

CLAUS. Ueber die chemischen Verhältnisse des Rutheniums, verglichen mit denen des Iridiums. 16. 17.

ABICH. Geologische Skizzen aus Transkaukasien. 21. 22.

MORITZ. Einige Bemerkungen über Coulomb's Verfahren die Cohäsion der Flüssigkeiten zu bestimmen. 21. 22.

II.

N O T E S.

MAXIMILIAN, Herzog von Leuchtenberg. Verfahren, bei Vergoldungen und Versilberungen auf galvanischem Wege die Quantität Gold und Silber kennen zu lernen, welche man angewendet. 1. 2.

WOSKRESSENSKY. Ueber die Zusammensetzung des Inulins. 3.

WEISSE. Drittes Verzeichniss St. Petersburger Infusorien. 3.

KOLENATI. Der Gleitschergast. 4.

LENZ. Bemerkungen über die Temperatur des Weltmeers in verschiedenen Tiefen. 5.

BRANDT. Bemerkungen über die Weichtheile und äussern Organe des *Rhinoceros tichorhinus* der Vorwelt (?). 6.

BRANDT. Nachträgliche Bemerkungen über den mikroskopischen Bau der Kauplatte der *Rhytina*. 6.

MINDINC. Ein neuer Ausdruck des Hauptsatzes der Dioptrik. 7. 8.

ABICH. Ueber Natronseen auf der Araxes-Ebene nebst einem Anhang über die dortigen Sodapflanzen. 7. 8.

BRANDT. Ueber das Vorkommen eines zweifachen Haarkleides beim Songarischen Hamster. 7. 8.

CLAUS. Ueber die neuen Metalle, welche von Professor Osann in dem Platinrückstande aufgefunden sind. 12.

FRITZSCHE. Ueber eine vortheilhafte Methode der Aufschliessung des Osmium-Iridiums. 12.

BRANDT. Ueber den gleichzeitig mit der Ausrottung der Pflegemutter bewerkstelligten, geschichtlich nachweisbaren Untergang einer kleinen parasitischen Krebsart (*Cyamus?* oder richtiger vielleicht *Sirenocyamus?* *Rhytinae*) und eines Eingeweidewurmes der Jetztwelt. 12.

STRUVE. Observations de la nouvelle Planète (Astrée) faites à l'Observatoire central, à l'aide des instruments du méridien. Eléments de l'orbite de la planète. 13.

BORISSIAK. Sur l'aérolithe tombé près de Verkhné-tchirskaïa Stanitsa. 13.

MAXIMILIAN, Herzog von Leuchtenberg. Untersuchung der Kupfervitriolaufösungen, welche zu galvanoplastischen Arbeiten gebraucht werden. 14.

WEISSE. *Doxococcus Globulus* Ehr., nebst Beschreibung dreier neuer Infusorien, welche bei St. Petersburg in stehenden Gewässern vorkommen. 15.

BAER. Ueber mehrfache Formen von Spermatozoen in demselben Thiere. 15.

- MÉNÉTRIÈS.** Sur quelques papillons de Sibérie recueillis par M. le Dr. Stubendorff. 16. 17.
- NORDENSKIÖLD.** Beschreibung des Diphanit, eines neuen Minerals aus den Smaragdgruben des Ural unweit Katherinenburg. 16. 17.
- HELMERSEN.** Geognostische Bemerkungen über die Steppegend zwischen den Flüssen Samara, Wolga, Ural und Manytsch, gesammelt auf einer Reise im Jahre 1843 von A. Nöschel, bearbeitet und mit Anmerkungen und Zusätzen versehen. 18. 19. 20.
- KAEMTZ.** Ueber die Windverhältnisse an den Nordküsten des alten Festlandes. 18. 19. 20.
- HAMEL.** Sur un crâne de Dodo du Musée de Copenhague. 18. 19. 20.
- JACOBI.** Vorläufige Notiz über galvanoplastische Reduction mittelst einer magneto-electrischen Maschine. 18. 19. 20.
- PHILADELPHINE.** Observations météorologiques de Tiflis. 23. 24.
- MAXIMILIAN,** Herzog von Leuchtenberg. Ueber die Bildung und die Bestandtheile eines schwarzen Niederschlages an der Anode, bei der Zersetzung des Kupfervitriols durch den galvanischen Strom. 23. 24.

III.

R A P P O R T S.

- BAER.** Ueber den litterarischen Nachlass von Caspar Friedrich Wolff, ehemaligem Mitgliede der Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg. 9. 10.
- BAER.** Neue Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Thiere. 9. 10.

IV.

M U S É E S.

- BRANDT.** Acquisitions du Musée zoologique, dues au voyage du préparateur Voznessensky. 23. 24.

V.

C O R R E S P O N D A N C E.

- Sur quelques phénomènes d'induction tellurique. Lettre de M. Palmieri de Naples à M. Jacobi. 1. 2.
- Auszug aus einem Briefe des Marinelieutenants Tyrtov an den Akademiker Lenz. 6.
- Auszug aus einem Briefe des Herrn Pr. Herrmann in Moskau an Herrn Akademiker Fritzsche. 7. 8.
- Sur l'emploi pratique du voltamètre actif. Lettre de M. Crusell à M. Lenz. 16. 17.

VI.

BULLETIN DES SÉANCES.

- Séance du 6 (18) juin 1845. 1. 2.
- Séances du 20 juin (2 juillet), 1 (13) août, 5 (17) septembre, 19 septembre (1 octobre) 1845. 4.
- Séances du 10 (22) octobre, 24 octobre (5 novembre), 7 (19) novembre 1845. 5.
- Séance du 28 novembse (10 décembre) 1845. 11.
- Séances du 12 (24) décembre 1845, 9 (21) janvier et 20 janvier (4 février) 1846. 13.
- Séances du 6 (18) février et 20 février (4 mars) 1846. 14.
- Séance du 6 (18) mars 1846. 16. 17.

VII.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- No. 3. No. 15. No. 18. 19. 20.

VIII.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

- No. 3. No. 5. No. 11.

IX.

SUPPLÉMENTS.

- Fuss. Compte rendu des travaux de l'Académie impériale des sciences pour l'année 1845.
- Fuss. Общий отчетъ о пятнадцатомъ присужденіи Демидовскихъ наградъ.

REGISTRE ALPHABÉTIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

- ABICH** — Sur les lacs salants et les halophytes du plateau de l'Araxes. 116. Les rapports volcaniques du plateau du Caucase inférieur. 321.
- ACADÉMIE** des sciences de St.-Pétersbourg. Compte rendu de ses travaux pour 1843, par M. Fuss. *Supplément*.
- AÉROLITHE**. Sur l'aérolithe de Verkhné-Tchirskaïa Stanitsa, par M. Borissiak. 196.
- ANIMALCULES** spermatiques. Variété de leurs formes dans les animaux d'une même espèce, par M. Baer. 230.
- ARAXES** — Plateau de l'. Ses lacs salants et ses halophytes, par M. Abich. 116.
- ASTRÉE**, nouvelle planète v. *Planète*.
- BAER** — nommé membre de la Société géographique russe. 80. Sur la succession littéraire de G. F. Wolff. 129. Variété des formes des animalcules spermatiques dans les animaux d'une même espèce. 230. Nouvelles recherches sur l'évolution des animaux. 231.
- BESSEL** — m. h. mort. 176.
- BOREUS** hyemalis, ou puce des glaciers, par M. Kolenati. 49.
- BORISSIAK** — Sur l'aérolithe de Verkhné-Tchirskaïa Stanitsa. 196.
- BOUNIAKOVSKY** — décoré de l'ordre de St.-Anne 2 cl. 48. Nouvelle théorie des parallèles. 81. Solution d'un problème curieux de l'Analyse des probabilités. 177.
- BRANDT** — nommé membre de la Société géographique russe. 80. Remarques sur les parties molles et les organes extérieurs du Rhinocéros antédiluvien. 91. Sur la structure microscopique de la plaque palatine de la Rhytine. 92. Sur le changement du poil du hamster de Songarie. 123. Sur quelques animaux parasites exterminés avec la Rhytine de Steller. 139. Produit du voyage de Voznessensky. 383.
- BRANTH** — décoré de l'ordre de Ste.-Anne 3 cl. 48.
- BRUN** obtient un prix Démidov. *Suppl.*
- CANCRIEN** — Comte — m. h. mort. 49.
- CAUCASE**. Les rapports volcaniques du plateau du Caucase inférieur, par M. Abich. 321.
- CÉRATITES**. Description de quelques cératites de la Sibérie arctique, par le Comte Keyserling. 161.
- CLAUS** — Sur les nouveaux métaux, découverts par M. Osann dans le résidu du platine. 132. Sur les rapports chimiques du Ruthénium, comparés à ceux de l'Iridium. 241. Obtient un grand prix Démidov. *Supplément*.
- COHESION** des liquides. Remarques sur le procédé de Coulomb pour déterminer la cohésion des liquides, par M. Moritz. 543.
- CRICETUS** songarus Pall. Sur le changement de son poil en hiver, par M. Brandt. 123.
- CRUSELL** — Lettre à M. Lenz sur l'emploi pratique du voltamètre actif. 267.
- DIDUS** ineptus v. *Dodo*.
- DIOPTRIQUE**. Nouvelle expression du théorème fondamental de la dioptrique, par M. Minding. 113.
- DIPHANITE**, nouveau minéral de l'Oural, décrit par M. Norden-skjöld. 263.
- DODO**. Sur un crâne de Dodo du Musée de Copenhague, par M. Hamel. 314.
- DOXOCOCCUS** globulus, par M. Weisse. 223.
- EPHEDRA**. Essai d'une monographie du genre Ephedra, par M. Meyer. 33.
- ERDMANN** — m. c. mort. 176.
- EVOLUTION** des animaux. Nouvelles recherches instituées à Gènes et à Triest, par M. Baer. 231.
- FRITZSCHE** — nommé membre du Conseil médical. 48. Membre de la Société géographique russe. 80. Promu au rang de conseiller de collège. 80. Sur une méthode avantageuse de résoudre l'osmium-iridium. 186.
- FUSS** — nommé président d'un Comité d'enseignement. 48. Membre étr. de l'Institut de Harlem. 48. Membre de la Société géographique russe. 80. Vice-Président par interim de cette Société. 176. Compte rendu des travaux de l'Acadé-

mie pour 1843. *Supplément*. Rapport général sur la 15^{ème} distribution des prix Démidov; concours de 1843. *Suppl.*
 Fuss, George — nommé membre de la Soc. géographique russe. 80. promu au rang de conseiller d'état. 80.

GALVANISME. Sur la polarisation galvanique et la force électromotrice dans les piles hydrogalvaniques, par MM. Leuz et Savéliév. 1. Procédé pour déterminer, dans les dorures et argentures galvaniques, les quantités employées d'or et d'argent, par Mgr. le Duc de Leuchtenberg. 23. Sur quelques phénomènes d'induction tellurique, lettre de M. Palmieri. 50. Conduite des courants galvaniques par des liquides, par M. Jacobi. 86. Sur un phénomène galvanique intéressant, par M. Tyrtov. 94. Sur les machines magnéto-électriques, par M. Jacobi. 97. Recherches sur les solutions de sulfate de cuivre à l'usage des travaux galvanoplastiques, par Mgr. le Duc de Leuchtenberg. 199. Sur quelques nouvelles combinaisons voltaïques, par M. Jacobi. 209. Notice préalable sur la réduction galvanoplastique produite au moyen d'une machine magnéto-électrique, par M. Jacobi. 518. Sur un produit de la décomposition du sulfate de cuivre par le courant galvanique, par Mgr. le Duc de Leuchtenberg. 576.

GOTTWALD obtient une médaille Démidov. *Suppl.*

GREIG — m. h. mort. 48.

HAMEL — Sur un crâne de Dodo du Muséum de Copenhague. 514.

HAMSTER de Songarie v. *Cricetus songarus*.

HELMERSEN — décoré de l'ordre de Ste.-Anne 2^e cl. 48. Nommé membre de la Soc. géographique russe. 80. v. Nöschel.

HERMANN — nouveaux minéraux de l'Oural. 127.

INFUSOIRES. Troisième catalogue des infusoires de St.-Petersbourg, par M. Weisse. 59. *Doxococcus Globulus* et description de quelques nouvelles infusoires, par M. Weisse. 223.

INULINE. Sur la composition de l'inuline, par M. Voskressensky. 56.

IVACHKOVSKY obtient un prix Démidov. *Suppl.*

JACOBI — nommé membre hon. de la Société palatine des sciences techniques et corresp. de l'Institut de Milan et de l'Académie de Naples. 48. Conduite des courants galvaniques par des liquides. 86. Sur les machines magnéto-électriques. 97. Sur quelques nouvelles combinaisons voltaïques. 209. Notice préalable sur la réduction galvanoplastique produite au moyen d'une machine magnéto-électrique. 518.

KAEMTZ — De la direction des vents sur la côte septentrionale de l'ancien continent. 294.

KEYSERLING — Description de quelques Cératites de Sibérie. 161.

KNORRE obtient une médaille Démidov. *Suppl.*

KOLENATI — Sur la puce des glaciers (*Boreus hyemalis*). 49.

KOUTOUZOV — m. h. mort. 176.

KOVALEVSKY obtient un grand prix Démidov. *Supplément*.

KUPFFER nommé membre de la Soc. géographique russe. 80.

LENZ — Sur la polarisation galvanique et la force électromotrice dans les piles hydrogalvaniques. 1. Remarques sur la température de l'océan à différentes profondeurs. 63. Nommé membre de la Soc. géographique russe. 80.

LEUCHTENBERG — Duc de — Procédé pour déterminer, dans les dorures et argentures galvaniques, les quantités employées d'or et d'argent. 23. Recherches sur les solutions de sulfate de cuivre à l'usage des travaux galvanoplastiques. 199. Sur un produit de décomposition du sulfate de cuivre par le courant galvanique. 576.

LIEVEN — Prince — m. h. mort. 48.

MÉNÉTRIÈS — Sur quelques papillons de Sibérie. 262

MÉTÉOROLOGIE. De la direction des vents sur la côte septentrionale de l'ancien continent, par M. Kämtz. 294. Observations météorologiques faites à l'observatoire de Tiflis, pendant les années 1844 et 1845, par M. Philadelphine. 535.

MEYER — Essai d'une monographie du genre *Ephedra*. 55. Nommé Académicien ordinaire. 80.

MIDDENDORFF — décoré de l'ordre de St.-Vladimir 4^e classe. 48. nommé Académicien adjoint. 80. membre de la Soc. géographique russe. 80.

MINDING — Nouvelle expression du théorème fondamental de la dioptrique. 115.

MORDVINOV — Comte — m. h. mort. 48.

MORITZ — Remarques sur le procédé de Coulomb pour déterminer la cohésion des liquides. 545.

MURCHISON — nommé Académicien ordinaire. 80.

NÖSCHEL — Notices géognostiques sur les steeps, rédigées et enrichies de notes par M. Helmersen. 275.

NORDENSKJÖLD — Description du Diphanite, nouveau minéral de l'Oural. 263.

Océan. Sur la température de l'océan à différentes profondeurs, par M. Lenz. 63.

OSMIUM-IRIDIUM. Sur une méthode avantageuse de résoudre ce métal, par M. Fritzsche. 186.

OSTROGRADSKY — nommé membre correspondant de l'Académie de Turin. 48. décoré de l'ordre de St.-Vladimir 3^e cl. 48.

OURAL. Nouveaux minéraux de l'Oural, par M. Hermann. 127.

OUVAROV — décoré du grand-cordon de Dannebrog 48. de celui de l'étoile polaire. 80. nommé membre honoraire de la Société géographique russe. 176.

PALMIERI (de Naples) — Lettre à M. Jacobi sur quelques phénomènes d'induction tellurique. 50.

PAPILLONS de Sibérie, décrits par M. Ménétériès. 262.

PETERS — nommé membre de la Société des antiquités du Nord de Copenhague. 80. Membre de la Société géographique russe. 80.

PHILADELPHINE — Observations météorologiques faites à l'observatoire de Tiflis, pendant les années 1844 et 1845. 535.

- PLANÈTE. Éléments de l'orbite de la nouvelle planète, par M. STRUVE. 195.
- PLATINE. Sur les nouveaux métaux découverts par M. Osann dans le résidu de platine, par M. Claus. 182.
- PRIX Démidov, concours de 1843. Rapport général, par M. FUSSE. *Supplément*.
- PROBABILITÉS. Solution d'un problème curieux de l'analyse des probabilités, par M. Bouniakovsky. 177.
- PUCE v. *Boreus*.
- RHINOCEROS tichorhinus. Remarques sur les parties molles et les organes extérieurs de cette espèce éteinte, par M. Brandt. 91.
- RHYTINE. Structure microscopique de la plaque palatine de la Rhytine de Steller, par M. Brandt. 92. Sur quelques animaux parasites exterminés avec la Rhytine de Steller, par M. Brandt. 189.
- RUTHENIUM. Sur les rapports chimiques de ce nouveau métal, comparés à ceux de l'Iridium, par M. Claus. 241.
- SABLER — nommé membre de la Société géographique russe. 80. Promu au rang de conseiller de cour. 80.
- SAVÉLIEV — Sur la polarisation galvanique et la force électromotrice dans les piles hydrogalvaniques. 1.
- SAVITCH obtient un grand prix Démidov. *Supplément*.
- STEP, situé entre les rivières Samara, Volga, Ural et Manytch, décrit sous le rapport géognostique, par MM. Nöschel et Helmersen. 275.
- STRUVE — décoré de l'ordre de l'Etoile polaire. 43. nommé membre de la Société géographique russe. 80. décoré de l'ordre de Ste.-Anne 1 cl. 176. Éléments de l'orbite de la nouvelle planète. 195.
- STRUVE, Othon — nommé membre de la Société géographique russe. 80. promu au rang de conseiller de cour. 80.
- TATISTCHEV — m. h. mort. 80.
- TOURGUÉNEV — m. h. mort. 80.
- TYRTOV — Lettre à M. Lenz, sur un phénomène galvanique intéressant. 94.
- VARVINSKY obtient une médaille Démidov. *Suppl.*
- VERKHNE-TCHIRSKAÏA Stanitsa v. *Aérolithe*.
- VOLTAMÈTRE actif de M. Crusell. Sur son emploi pratique, lettre à M. Lenz. 267.
- VOSSKRESSÉNSKY — Sur la composition de l'inuline. 56.
- WEISSE — Troisième catalogue des infusoires de St.-Petersbourg. 59. *Doxococcus globulus* et description de quelques nouvelles infusoires. 225.
- WIEDEMANN obtient un prix Démidov. *Suppl.*
- WISNIEWSKY — nommé membre honoraire de la Société géographique russe. 176.
- WOLFF — Sa succession littéraire, rédigée pour la publication, par M. Baer. 129.
- VOZNESSENSKY. Produit du voyage de Voznessensky. Rapport de M. Brandt. 585.

REGISTRE ALPHABETIQUE

DES

CINQ PREMIERS TOMES

DU

BULLETIN PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages des volumes.)

Aberration de la lumière des étoiles fixes. Sur le coefficient constant de l'aberration, par M. Struve. I, 237.

Abich. Sur les lacs salants et les halophytes du plateau de l'Araxes. V, 116. Les rapports volcaniques du plateau du Caucase inférieur. V, 521.

Académie impériale des sciences de St.-Petersbourg. Comptes rendus de ses travaux, par M. Fuss. Pour 1842, I, *Suppl.*; pour 1843, II, *Suppl.*; pour 1844, IV, *Suppl.*; pour 1845, V, *Suppl.*

Accentor altaicus Br. nouvelle espèce. I, 563. A. montanellus Temm. astrogularis Brandt. II, 139. A. modularis, espèce nouvelle pour la Faune de Russie, par M. Brandt. III, 1.

Acide nitrobenzique. Mémoire sur cette substance, par M. Zinine. IV, 275.

Aérolithe. Sur l'aérolithe de Verkhne-Tchirskaïa Stanitsa, par M. Borissiak. V, 136.

Agaosoma. Nouveau genre d'insectes établi par M. Ménétrières. II, 65. A. californicum Ménétr. II, 63.

Agonum deplanatum; — famelicum Ménétr. II, 57. 53.

Allium caesium Schrenk. II, 115.

Ammonium sulfurique. Des produits de l'action de l'ammonium sulfurique sur quelques corps organiques, par M. Zinine. III, 129.

Anchomenus marginatus; — micans Ménétr. II, 56. 57.

Animalcules spermaticques. Variété de leurs formes dans les animaux d'une même espèce, par M. Baer. V, 230.

Aplatissement, voir *Pendule*.

Apocynum pictum Schrenk. II, 113.

Aral — lac d'. — Sa Flore automnale, par M. Basiener. II, 199.

Araxes — Plateau de l' —. Ses lacs salants et ses halophytes, par M. Abich. V, 116.

Arkhangel. Marche de la température moyenne de cette ville, par M. Maedler. I, 49.

Asterostygma, nouveau genre de plantes du Brésil, par MM. Fischer et Meyer. III, 148.

Astragalus paucijugus et medius Schrenk II, 196. A. oligophyllus Schr. lagocephalus, Schrenkianus Fisch. Mey. II, 197.

Astrée, nouvelle planète v. Planète.

Attraction. Sur les petites déviations du fil à plomb et du niveau, produites par les attractions du soleil, de la lune et de quelques objets terrestres, par M. Peters. III, 212.

Avé-Lallemant. Espèces de Tulbaghia. III, 201.

Azobenzide. Mémoire sur cette substance, par M. Zinine. IV, 275.

Baer — Observations des raies diluviennes dans les îles du Golfe de Finlande. I, 103. Instruction donnée à M. Middendorff. I, 177. Nouvelles preuves de la migration du Canis lagopus vers le Sud. II, 47. Os d'hommes gigantesques. II, 266. Rapport des Commissaires de l'expédition de Sibérie. III, 36. IV, 251. Instruction supplémentaire

pour M. Castrén. III, 79. Cas de jumeaux accolés l'un à l'autre par le front. III, 115. Crânes de Karagasse et de Samoïède, comparés entre eux. III, 177. Rapport sur la monographie du *Tergipes Edwarsii* de M. Nordmann. III, 269. Rapport sur un ouvrage de M. Girgensohn. III, 547. Sur le climat du pays de Taïmyr. IV, 513. Nommé membre de la Société géographique russe. V, 80. Sur la succession littéraire de G. F. Wolff. V, 129. Variété des animalcules spermatiques dans les animaux d'une même espèce. V, 250. Nouvelles recherches sur l'évolution des animaux. V, 251.

Bagration, Prince — Sur la propriété que possèdent les cyanures potassique et ferroso-potassique de dissoudre les métaux. II, 156. Sur sa pile à effet constant, par M. Jacob. II, 138.

Basiener. Exposé de la végétation automnale des bords du lac d'Aral et du Khanat de Khiva. II, 199. Énumération des espèces du genre *Hedysarum*. IV, 503

Bembidium mediosignatum Ménétr. II, 62.

Bessel — m. honor. mort. V, 174.

Besser — m. corr. mort. I, 192.

Blum — obtient une médaille Démidoff. II, *Suppl.*

Bolotov — obtient une mention honorable. II, *Suppl.*

Bonaparte, Charles, v. Canino.

Borenius — Calcul des observations du pendule invariable pour la détermination de l'aplatissement de la terre. I, 1.

Boreus hyemalis, ou puce des glaciers, par M. Kolenati. V, 49.

Borissiak — Sur l'aérolithe de Verkhné-Tchirskaja Stanitsa. V, 196.

Bouniakovsky — Éléments de la théorie mathématique des probabilités. IV, 254. Décoré de l'ordre de Ste.-Anne de la 2-de classe. V, 48. Nouvelle théorie des parallèles. V, 81. Solution d'un problème curieux de l'Analyse des probabilités. V, 177.

Brachylepis truncata Schrenk. II, 195.

Brandt. — Rapport sur les Musées zoologique et zootomique en 1841. I, 40. En 1842. I, 253. Du *Cetotherium*, nouveau genre de la famille des baleines. I, 143. Instructions données à M. Middendorff. I, 177, 204. Observations sur les perdrix géants du Caucase et de l'Altaï. I, 278. Sur trois nouvelles espèces d'oiseaux chanteurs de Sibérie. I, 362. Sur une nouvelle espèce de Souslik. I, 564. Sur une nouvelle espèce de perdrix. I, 563. Sur une nouvelle espèce d'Accentor, découverte dans l'Altaï. I, 563. Sur la place que doit occuper dans le système le Passer pusillus de Pallas. I, 566. Remarques sur trois nouvelles espèces d'oiseaux chanteurs. II, 159. Remarques sur la classification des Gerboises. II, 209. Observations sur les sousliks de Russie. II, 337. Remarques sur deux oiseaux nouveaux pour la Faune de Russie. III, 1. Remarques sur les animaux vertébrés de la Sibérie occidentale. III, 17. Sur plusieurs espèces d'infusoires, observées dans les environs de St.-Petersbourg. III, 26. Observations sur les

différentes espèces de faisans de la Faune de Russie. III, 49. Sur une espèce de perdrix-géant, nouvelle en Russie. III, 138. Rapport sur la monographie du *Tergipes Edwarsii* de M. Nordmann. III, 569. Sur le *Cervus pygargus*. III, 280. Rapport sur un ouvrage de M. Girgensohn. III, 547. Observations relatives à la structure du crâne de la Rhytine de Steller. IV, 153. Observations sur les cétacés herbivores et les rhytines en particulier. IV, 167. Sur la récolte zoologique de M. Kolenati. IV, 172. Nommé membre de la Société géographique russe. V, 80. Remarques sur les parties molles et les organes extérieurs du Rhinocéros antédiluvien. V, 91. Sur la structure microscopique de la plaque palatine de la Rhytine. V, 92. Sur le changement du poil du hamster de Songarie. V, 123. Sur quelques animaux parasites exterminés avec la Rhytine de Steller. V, 139. Produit du voyage de Voznessensky. V, 535.

Branth — décoré de l'ordre de Ste.-Anne de la 3-me classe. V, 48.

Braschmann — Note sur la découverte de M. Moser et autres sujets analogues. I, 113.

Braunschweig — obtient une mention honorable. III, *Suppl.*

Bromaniloïde, nouvelle substance découverte par M. Fritzsche. I, 29.

Bromm — Recherches paléontologiques; lettre à M. Brandt. I, 125.

Bruun — obtient une mention honorable. II, *Suppl.*

Brunn — obtient un prix Démidoff. V, *Suppl.*

Bunge — Sur la *Pedicularis comosa* L. et les espèces analogues. I, 569.

Calleida croceicollis Ménétr. II, 35.

Callisthenes, genre d'insectes de l'ordre des Coléoptères, de la division des Pentamères. Monographie de ce genre, par M. Ménétries. I, 341.

Cancrin — Cte. — m. honor. mort. V, 48.

Canino — Prince de — nommé m. honor. I, 238.

Canis lagopus. Nouvelles preuves de la migration de cette espèce vers le Sud, par M. Baer. II, 47.

Carabiques de Californie. Observations critiques sur quelques espèces de ces insectes, par M. le Comte Manuerheim. IV, 103.

Caspienne — Mer Publication des travaux relatifs au nivellement de cette mer; rapport de M. Struve. I, 122.

Castrén — obtient un prix Démidoff. III, *Suppl.*

Caucase. Rapports volcaniques du plateau du Caucase inférieur, par M. Abich. V, 521.

Cératites. Description de quelques cératites de la Sibérie arctique, par M. le Cte. Keyserling. V, 161.

Cervus pygargus Note de M. Brandt. III, 220.

Cétacés herbivores. Observations sur les Cétacés herbivores et les rhytines en particulier, par M. Brandt. IV, 103.

Cetotherium, nouveau genre éteint de la famille des baleines, établi par M. Brandt. I, 143.

Chasse. La chasse à la chèvre caucasienne dans les environs du Kasbek, par M. Kolénati. IV, 237. La chasse aux faucons des Tatares, par le même. IV, 264. L'affût à la charogue près d'Elisabethpol, par le même. IV, 267.

Chenopodiacées de la Songarie recueillies par M. Schrenk. I, 360.

Chinon. De l'action des alcalis sur le chinon, par M. Voskressensky. III, 243.

Chlaenius asperulus Ménétr. II, 33.

Chloranil. Sur l'analogie qui existe entre cette substance et le Chlor-Quinoil, par M. Fritzsche. II, 153.

Chlor-Quinoil, v. *Chloranil*.

Cicindela californica Ménétr. II, 32.

Circus pallidus, Sykes, espèce de faucon, nouvelle pour la Faune de Russie, par M. Nordmann. IV, 102.

Claus — Sur le résidu de platine. III, 57. Continuation. III, 535. Découverte d'un nouveau métal. III, 511. Sur les nouveaux métaux, découverts par M. Ozann dans le résidu de platine. V, 182. Sur les rapports chimiques du Ruthenium, comparés à ceux de l'Iridium. V, 241. Obtient un grand prix Démidov. V, *Suppl.*

Clausen — Détermination de la position des axes principaux de rotation des corps. III, 81. Perfectionnement des pendules astronomiques. III, 145. Remarque relative à la p. 506 du t. I. de la *Mécanique céleste*. III, 573.

Clot-Bey — nommé m. corr. I, 238.

Cohésion des liquides. Remarques sur le procédé de Coulomb pour déterminer la cohésion des liquides, par M. Moritz. V, 345

Coleoptères de la Songarie, rapportées par M. Schrenk et décrites par M. Gebler. I, 56. III, 97.

Combustibles tirés du regne minéral en Russie, note de M. Voskressensky. IV, 575.

Comète de 1839. Détermination de son orbite, par MM. Peters et O. Struve. I, 195.

Comète à courte période de M. Faye. Notice de M. Struve. III, 275.

Composées nouvelles, recueillies en Songarie par M. Schrenk, déterminées par MM. Fischer et Meyer. III, 106.

Conchularia paradoxa. Nouvel animal microscopique, découvert par M. Weisse. III, 225.

Cornus. Sur quelques espèces de *Cornus* de la division des *Thelycrania*, par M. Meyer. III, 371.

Corps humain. Dimensions des parties du corps humain chez différentes nations, par M. Schultz. IV, 223.

Cousinia cactioides Schrenk. II, 113.

Crânes de Karagasse et de Samoïède, comparés entre eux, par M. Baer. III, 177.

Cricetus songarus Pall. — Sur le changement de son poil en hiver, par M. Brandt. V, 125.

Crinoïdes. Sur les crinoïdes préteudus sans bras, par M. Volborth. III, 91.

Crusell — Construction d'un système astatique d'aiguilles aimantées, II, 204. Sur la division du courant galvanique.

III, 63. Lettre à M. Lenz sur l'emploi pratique du volta-mètre actif. V, 267.

Cyanures. Sur la propriété que possèdent les cyanures potassique et ferroso-potassique de dissoudre les métaux, par le Prince Bagration. II, 156. Sur le cyanure d'or, par M. Jévreinov. II, 239.

Cyclurus velutinus; — interruptus Ménétr. II, 34.

Daphnacées. Remarques sur les Daphnacées sans écailles perigyniques, par M. Meyer. I, 335.

Destrem — nommé m. hon. I, 238.

Didus ineptus v. *Dodo*.

Dinornis. Sur le genre d'oiseaux, nommé *Dinornis*, par M. Hamel. III, 530. IV, 49.

Dioptrique. Nouvelle expression du théorème fondamental de la dioptrique, par M. Minding. V, 115.

Diphanite — nouveau minéral de l'Oural, décrit par M. Nordenskjöld. V, 263.

Diploloma echioides Schrenk. II, 196.

Diplotaxis ? parvula Schrenk. II, 199.

Dodo. Sur un crâne de Dodo du Musée de Copenhague, par M. Hamel. V, 514.

Dondoukov-Korsakov, Prince — résigne la fonction de Curateur de l'arrondissement universitaire de St-Petersbourg. I, 48.

Dove — nommé m. corr. I, 48.

Doxococcus globulus, par M. Weisse. V, 225.

Dynamique. Nouveau principe de dynamique, par M. C. G. J. Jacobi. III, 55. Détermination de la position des axes principaux de rotation des corps, par M. Clausen. III, 81.

Echinosperrum rupestre Schrenk. II, 194.

Electromagnétisme. Second et troisième mémoires sur les lois des aimants électriques, par MM. Jacobi et Lenz. II, 63. 79. Addition au troisième mémoire, par M. Jacobi. II, 108. Construction d'un système astatique d'aiguilles aimantées, par M. Crusell. II, 204. Notice sur le télégraphe électromagnétique de Tsarkoïé-Selo, par M. Jacobi. II, 237.

Emberiza cioides Br., oiseau chanteur de la Sibérie. I, 362.

Engelhardt — m. corr. mort. I, 192.

Ephedra. Essai d'une monographie du genre Ephedra, par M. Meyer. V, 55.

Equations algébriques. Développement d'une expression symétrique du degré d'une équation résultant de l'élimination, par M. Minding. II, 275.

Equations différentielles du premier ordre à deux variables. Remarques sur leur intégration, par M. Minding. IV, 378.

Erdmann — m. corr. mort. V, 176.

Etoiles multiples. Ouvrage sur les positions moyennes des étoiles multiples. Rapport par M. Struve. II, 262.

Eulampios — obtient un prix Démidoff. II, *Suppl.*

Euler. — Découverte d'ouvrages inédits d'Euler, par M. Fuss. III, 74.

Euphorbia andrachnoides Schr. II, 197.

Evolution des animaux. Nouvelles recherches instituées à Gènes et à Trieste, par M. Baer. V, 251.

Eversmann — nommé m. corr. I, 233. Souvenirs zoologiques de la montée S.-O. du mont Oural II, 116.

Fadéïev — Expériences pour rendre inexplorable la poudre à caïon enmagasinée. III, 195.

Faisans. Observations sur les différentes espèces de faisans de Russie, par M. Brandt. III, 49.

Faye v. *Comète*.

Feronia castanipes; — congesta, — Lama Ménér. II, 39, 69.

Fischer et Meyer — Diagnoses des Composées nouvelles recueillies en Songarie par M. Schrenk. III, 106. *Astérostygina*, nouveau genre de plantes du Brésil. III, 143. Diagnoses de plantes nouvelles de la Songarie. III, 209, 304.

Fluides v. *hydrodynamique*.

Fonctions abéliennes. Notes sur les fonctions abéliennes, par M. Jacobi de Königsberg. II, 96.

Fringilla Gebleri Br. oiseau chanteur de la Sibirie. I, 562.

Fritzsche — Sur le bromaniloïde. I, 29. Sur une sorte supérieure de Guano. I, 91. Préparation du bleu d'indigo cristallisé par voie humide. I, 97. Notice préalable sur quelques dérivés de l'indigo. I, 105. Sur l'analogie qui existe entre le Chloranil et le Chlor-Quinoïl. II, 153. Sur le tétrasulfure. II, 257. Nommé membre du Conseil médical. V, 43. Membre de la Société géographique russe. V, 80. Promu au rang de Conseiller de collège. V, 80. Sur une méthode avantageuse de résoudre l'osmium-iridium. V, 186.

Fuss, George, — promu au rang de Conseiller de collège. II, 272. Nommé membre de la Société géographique russe. V, 80. Promu au rang de Conseiller d'état. V, 80.

Fuss — nommé membre corr. de l'Académie de Bruxelles. I, 43. Chevalier de St-Stanislas de la 1^{re} classe. I, 192. Compte rendu de l'Académie des sciences pour l'année 1842. I, *Suppl.* Membre honoraire de la Société des sciences de Finlande et de l'Académie d'archéologie de Belgique. Chev. de l'ordre de l'Aigle rouge de Prusse de la 2^e de classe. II, 43. Rapport général sur le concours Dénidoff de 1842. II, *Suppl.* Membre honoraire de la Société des naturalistes de Bâle. II, 272. Compte rendu de 1845. II, *Suppl.* Notice sur la découverte d'ouvrages inédits d'Euler. III, 74. Rapport général sur le concours Dénidoff de 1845. III, *Suppl.* Compte rendu de l'Académie p. 1844. IV, *Suppl.* Nommé président d'un Comité d'enseignement. Membre étr. de l'Institut de Harlem. V, 43. Membre de la Société géographique russe. V, 80. Vice-Président ad interim de cette Société. V, 176. Compte rendu pour 1843. V, *Suppl.* Rapport général sur le concours Dénidoff de 1843. V, *Suppl.*

Galvanisme. Rapport sur le développement ultérieur de la galvanoplastique, par M. Jacobi. I, 63. Rapport sur la dorure galvanique, par le même. I, 72. Quelques notices sur les conduits galvaniques, par le même. I, 129. Argenture du fer de fonte, par M. Jévrénov. I, 139. Deux mémoires sur les lois du dégagement de la chaleur par le courant galvanique, par M. Lenz. I, 209. II, 161. Réduction de laiton par la voie galvanique, par M. Jacobi. II, 296. Sur la division du courant galvanique, par M. Crusell. III, 63. Sur la force des courants dans un système de piles galvaniques juxtaposées et liées entre elles, par M. Lenz. III, 67. Notice préliminaire sur quelques nouvelles batteries galvaniques, par Mgr. le Duc de Leuchtenberg. IV, 69. Expériences galvaniques et électro-magnétiques, par M. Jacobi. IV, 115. Sur la polarisation galvanique et la force électromotrice dans les piles hydrogalvaniques, par MM. Lenz et Savéliév, V, 1. Procédé pour déterminer, dans les dorures et argentures galvaniques, les quantités employées d'or et d'argent, par Mgr. le Duc de Leuchtenberg. V, 23. Sur quelques phénomènes d'induction tellurique, lettre de M. Palmieri. V, 50. Conduite des courants galvaniques par des liquides par M. Jacobi. V, 86. Sur un phénomène galvanique intéressant, par M. Tyrtov. V, 94. Sur les machines magnéto-électriques, par M. Jacobi. V, 97. Recherches sur les solutions de sulfate de cuivre à l'usage des travaux galvanoplastiques, par Mgr. le Duc de Leuchtenberg. V, 199. Sur quelques nouvelles combinaisons voltaïques, par M. Jacobi. V, 209. Notice préalable sur la réduction galvanoplastique produite au moyen d'une machine magnéto-électrique, par le même. V, 513. Sur un produit de la décomposition du sulfate de cuivre par le courant galvanique, par Mgr. le Duc de Leuchtenberg. V, 576.

Gebler — Caractères de quelques nouvelles espèces de Coléoptères, rapportées de la Songarie par M. Schrenk. I, 56. III, 97.

Géographie de la Russie. Table des positions géographiques principales de la Russie, par M. Struve. I, 239.

Gerboises. Remarques sur la classification des espèces de cette famille, par M. Brandt. II, 209.

Ginseng. Sur le Ginseng, principalement sur ses caractères botaniques et les espèces analogues du genre Panax, par M. Meyer. I, 557.

Girgensohn, Dr. O. G. L. — Anatomie et physiologie du système nerveux des poissons. Rapport de MM. Baer et Brandt. III, 547.

Girgensohn, Th. — Machine à diviser le cercle. Rapport de M. Lenz. III, 32.

Glace. Sur la dilatation de la glace, par M. Struve. IV, 169.

Glacier du Kazbek. Notice par M. Kolenati. II, 260.

Gottsche — auteur des recherches anatomiques et physiologiques sur *Haplomitrium Hookeri*. Rapport de M. Meyer. II, 240.

Gottwald — obtient une médaille Démidov. V, *Suppl.*
Grigh — m. hon. mort V, 48.
Guano. Sur une sorte supérieure de cette substance, par M. Fritzsche. I, 81.

Hamel — Sur le genre d'oiseaux, nommé *Dinornis*. III, 330. *Dinornis* et *Didus*, deux genres d'oiseaux éteints. IV, 49. Sur un crâne de *Dodo* du Musée de Copenhague. V, 514.

Hamster de Songarie v. *Cricetus songarus*.

Harpalus piceus; — hirsutus Ménétr. II, 61.

Hedysarum — Énumération monographique du genre *hedysarum*, par M. Basienr. IV, 303.

Helmersen — Sur la présence de mines de cuivre et de brèche osseuse dans les couches siluriennes du Gouvernement de St-Petersbourg. I, 161. Constitution géognostique de l'Oust-urt. IV, 4. Rapport sur un mémoire de M. Murchison. IV, 236. Décoré de l'ordre de Ste.-Anne de la 2-e classe. V, 48. Nommé membre de la Société géographique russe. V. 80. v. Nöschel.

Herrmann — Nouveaux minéraux de l'Oural. V, 127.

Hess — Recherches thermochimiques. Suite. Réponse aux observations de M. Graham sur la constitution des sulfates. I, 143. Membre de la Société des antiquaires de Copenhague. II, 272. Rapport sur un mémoire de M. Nervander. III, 59. Méthode pour la détermination, par voie humide, des quantités de chaleur dégagée. IV, 54.

Hyacinthe — obtient un prix Démidov. II, *Suppl.*

Hydrodynamique. Mémoire sur le mouvement des fluides, par M. Ostrogradsky. IV, 55.

Hydrométrie. Appareils pour servir à des mesures hydrométriques dans les courants d'eau, par M. Knorr. I, 81.

Iazykov — obtient un prix Démidov. II, *Suppl.*

Iévréimov — Argenture de fer de fonte. I, 130. Sur le cyanure d'or. II, 289.

Iliine — obtient une mention honorable. II, *Suppl.*

Indigo. Préparation du bleu d'Indigo cristallisé, par voie humide, par M. Fritzsche. I, 97. Notice préalable sur quelques produits dérivés de l'Indigo, par le même. I, 105.

Infusoires. Catalogue de 153 espèces d'infusoires, observées à St-Petersbourg, par M. Weisse. III, 19. Deuxième catalogue, par le même. III, 353. Troisième catalogue, par le même. V, 59. Sur plusieurs espèces d'infusoires, observées dans les environs de St. Pétersbourg, par M. Brandt. III, 26. Découverte d'un nouvel animal microscopique, par M. Weisse. III, 225. Infusoires de St-Petersbourg, note du même. IV, 153. *Doxococcus globulus* et description de quelques nouvelles infusoires, par le même. V, 225.

Intégrations. Sur les intégrales des fonctions algébriques, par M. Ostrogradsky. I, 115. Intégration des réactions rationnelles, par le même. IV, 145. 236.

Inuline. Sur la composition de l'inuline, par M. Voskresensky. V, 56.

Irkoutsck. Température moyenne de cette ville, calculée par M. Schteloukine. III, 521.

Ivachkovsky — obtient un prix Démidov. V, *Suppl.*

Jacobi — nommé Académicien extraordinaire. I, 43. Rapport sur le développement ultérieur de la galvanoplastique. I, 65. Rapport sur la dorure galvanique. I, 72. Quelques notices sur les conduits galvaniques. I, 129. Nommé Officier du Danebrog. I, 192. Chev. de l'ordre de St. Vladimir de la 4 classe. II, 43. Sur les lois des aimants électriques. 2-d *Mém.* II, 65. 3-e. *Mém.* II, 79. Addition au 3-e. *Mém.* II, 108. Sur la pile à effet constant du Prince Bagration II, 188. Notice sur le télégraphe électromagnétique de Tsarskoïé-Selo. II, 237. Promu au rang de Conseiller de collége. II, 272. Réduction de laiton par la voie galvanique. II, 296. Expériences galvaniques et électromagnétiques. IV, 115. Nommé membre hon. de la Société palatine des sciences techniques et corresp. de l'Institut de Milan et de l'Académie de Naples. V, 43. Conduite des courants galvaniques par des liquides. V, 86. Sur les machines magnéto-électriques. V, 97. Sur quelques nouvelles combinaisons voltaïques. V, 209. Notice préalable sur la réduction galvanoplastique produite au moyen d'une machine magnéto-électrique. V, 518.

Jacobi (de Königsberg) — Note sur les fonctions abéliennes. II, 112. Nouveau principe de dynamique. III, 55.

Jastrjembovsky — Carte météorographique de Varsovie, rapport de M. Kupffer. IV, 171.

Juncus soranthus Schrenk. II, 195.

Kämtz — De la direction des vents sur la côte septentrionale de l'ancien continent. V, 291.

Kazbek. Notice sur le glacier-avalanche du Kazbek, par M. Kolenati. II, 260. L'ascension de cette montagne, par le même. IV, 177.

Keyserling — Description de quelques céralites de Sibérie. V, 161.

Khiva — khatat de — Sa flore automnale, par M. Basienr. II, 199.

Knorr — Appareils pour servir à des mesures hydrométriques dans les courants d'eau. I, 81. Recherches sur la lumière latente découverte par M. Moser et sur la production de thermographies. I, 261.

Knorre — obtient une médaille Démidov. V, *Suppl.*

Kolenati — Notice sur la glacier-avalanche du Kazbek. II, 260. Lettre à M. le Vice-Président. III, 577. Rapport sur sa récolte zoologique, par M. Brandt. IV, 172. L'ascension du Kazbek. IV, 177. La classe à la chèvre caucasienne. IV, 237. La chasse aux faucons des Tatares. IV, 264. L'affût à la charogne près d'Elisabethpol. IV, 267. Sur la puce des glaciers (*Boreus hyemalis*). V, 49.

Koutouzov — membre honoraire mort. V, 176.

Kovalevsky — obtient un grand prix Démidov. V, *Suppl.*

Kruse — obtient un prix Démidoff. II, *Suppl.*

Kupffer — nommé conservateur du dépôt central des poids et mesures. I, 48. De l'influence de la température sur la force magnétique des barreaux. I, 168. Observations météorologiques de Pékin. I, 175. Chevalier de Ste.-Anne 2 classe I, 192. Note sur l'inclinaison magnétique de Pékin. I, 277. Note relative à la fondation d'un Observatoire de physique. II, 385. Note relative à la température du sol et de l'air aux limites de la culture des céréales. IV, 81. Sur la carte météorographique de Varsovie de M. Jastrjembovsky. IV, 171. Nommé membre de la Société géographique russe. V, 80.

Lagochilus pungens Schrenk. II, 193.

Latitude de Poulkova, déterminée au cercle vertical d'Er-tel, par M. Peters. II, 503.

Lenz — Description d'un appareil pour la mesure des marées. I, 141. Instruction donnée à M. Middendorff. I, 177. Sur les lois du dégagement de la chaleur par le courant galvanique. 1-er mémoire. I, 209. 2-d mémoire. II, 161. Membre de l'Académie de Turin et de la Société de physique de Francfort s. M. II, 48. Sur les lois des aimants électriques. 2-d mémoire. II, 63. 3-e mémoire. II, 79. Membre de la Société des antiquaires du Nord de Copenhague. II, 272. Rapport sur un mémoire de M. Nervander. III, 50. Sur la machine à diviser le cercle de M. Girgensohn. III, 52. Sur la force des courants dans un système de piles galvaniques juxtaposées et liées entre elles. III, 67. Sur la polarisation galvanique et la force électromotrice dans les piles hydrogalvaniques. V, 1. Remarques sur la température de l'océan à différentes profondeurs. V, 63. Nommé membre de la Société géographique russe. V, 80.

Lepidium eremophilum Schr. II, 272.

Leuchtenberg — Maximilien Duc de — Notice préliminaire sur quelques nouvelles batteries galvaniques. IV, 69. Procédé pour déterminer, dans les dorures et argentures galvaniques, les quantités employées d'or et d'argent. V, 28. Recherches sur les solutions de sulfate de cuivre à l'usage des travaux galvanoplastiques. V, 199. Sur un produit de décomposition du sulfate de cuivre par le courant galvanique. V, 576.

Libanotis eriocarpa Schr. II, 195.

Lieven — Prince — membre honoraire mort. V, 48.

Limicola pygmaea Koch (= *Numenius pygmaeus* Lath.), espèce nouvelle pour la Faune de Russie, par M. Brandt. III, 4.

Lipetsk. Position géographique, par M. O. Struve. II, 22.

Lorenz — obtient un prix Démidov. II, *Suppl.*

Lumière latente. Découverte par M. Moser, exposée dans 27 thèses, communiquées par M. Braschmann. I, 118. Recherches sur la lumière latente, par M. Knorr. I, 261.

Lutke — Notice sur les marées périodiques dans le grand Océan boréal et dans la mer Glaciale. II, 1.

Lythrum flexicaule et glaucescens Schrenk. II, 116.

Machine à diviser le cercle, imaginée par M. Girgensohn. Rapport de M. Lenz. III, 82.

Maedler — Marche de la température moyenne à St.-Petersbourg et à Arkhangel. I, 49.

Magnétisme. De l'influence de la température sur la force magnétique des barreaux, par M. Kupffer. I, 168. Note sur l'inclinaison magnétique de Pékin, par le même. I, 277. Observations magnétiques et géographiques instituées sur les côtes de la mer Blanche et de la mer Glaciale, par M. Savéliév. III, 223.

Mannerheim, Comte — Observations critiques sur quelques espèces de carabiques de Californie. IV, 103.

Marées. Description d'un appareil pour la mesure des marées, par M. Lenz. I, 141. Marées périodiques dans le grand Océan boréal et dans la mer Glaciale, par M. Lutke. II, 1.

Mécanique céleste. Remarque relative à la p. 503 du 1-er tome de cet ouvrage, par M. Clausen. III, 575.

Megaloperdix v. *Perdix*-géant.

Ménétriés — Monographie du genre Callisthenes. I, 341. Sur un envoi d'insectes de la côte N.O. de l'Amérique. II, 49. Sur quelques papillons de Sibérie. V, 262.

Météorologie. Nouvelle loi découverte par M. Nervander. III, 2. Rapport sur cette découverte, par MM. Struve, Hess et Lenz. III, 50. Température moyenne d'Irkoutsk, calculée par M. Schtchoukine. III, 321. Température du sol et de l'air aux limites de la culture des céréales, par M. Kupffer. IV, 81. Sur la carte météorographique de Varsovie de M. Jastrjembovsky, par le même. IV, 171. Sur le climat du pays de Taïmyr, par M. Baer. IV, 313. De la directions des vents sur la côte septentrionale de l'ancien continent, par M. Kämtz. V, 294. Observations météorologiques faites à l'Observatoire de Tiflis, pendant les années 1844 et 1845, par M. Philadelphine. V, 535.

Meyer — promu au rang de Conseiller de Cour. I, 48. Instructions données à M. Middendorff. I, 177. 183. Sur le Ginseng. I, 557. Remarques sur les Daphnacées sans écailles perigniques. I, 535. Caractères exacts des genres *Monolepis* Schrad., *Oligandra* Less. et *Nanophytum* Less. II, 129. Rapport sur un ouvrage de M. Gottsche. II, 240. Sur quelques espèces de *Cornus*. III, 571. Remarques sur le genre *Pimileia* Banks. IV, 71. Essai d'une monographie du genre *Ephedra*. V, 53. Nommé Académicien ordinaire. V, 80. — v. Fischer.

Microphysa galioides Schrenk. II, 116.

Middendorff — voyage en Sibérie. Instructions données à ce voyageur. I, 177. 183. 204. Rapport sur son voyage en Sibérie. II, 140. Second rapport. II, 241. Rapport sur les résultats de l'expédition de Sibérie: Géographie. III, 130. Géognosie. III, 137. Météorologie. III, 166. Botanique. III, 241. Zoologie. III, 239. Rapport sur les observations instituées dans le puits Cherguine. III, 259. Rapport sur son voyage à Oudskoï. IV, 18. Voyage à Oudskoï, aux îles Schantar et par les montagnes qui longent la frontière

- chinoise. IV, 251. Décoré de l'ordre de St.-Vladimir 4 classe. V, 48. Nommé Académicien-adjoint. V, 80. Membre de la Société géographique russe. V, 80.
- Minding** — Développement d'une expression symétrique du degré d'une équation résultant de l'élimination. II, 275. Remarques sur l'intégration des équations différentielles du premier ordre à deux variables. IV, 256. Nouvelle expression du théorème fondamental de la dioptrique. IV, 115.
- Monas Okenii**, observée par M. Weisse. III, 510.
- Monolepis** Schröd. caractérisé par M. Meyer. II, 129.
- Mordvinov**, Comte — membre honoraire mort. V, 48.
- Moritz** — Remarques sur le procédé de Coulomb pour déterminer la cohésion des liquides. V, 545.
- Moscou**. Position géographique, par M. O. Struve. II, 21.
- Moser** — v. *Lumière latente*.
- Murchison** — Orographical survey on the country of Orenburg; rapport de M. Helmersen. IV, 236. Nommé Académicien ordinaire. V, 80.
- Musées**. Musées zoologique et zootomique. Rapport de M. Brandt. II, 40. 515.
- Nanophytum** Less. caractérisé par M. Meyer. II, 129.
- Napiersky** — obtient une médaille Démidov. II, *Suppl.*
- Nebria** Eschscholtzii Ménétr. II, 55.
- Nervander** — nommé membre corr. I, 238. Découverte d'une nouvelle loi météorologique; lettre à M. Hess. III, 2. Rapport sur cette découverte, par MM. Struve, Hess et Lenz. III, 50.
- Nöschel** — Notices géognostiques sur les steps, rédigées et enrichies de notes par M. Helmersen. V, 275.
- Nordenskjöld** — Nouvelle méthode analytique de traiter les substances pulvériformes. I, 54. Description du *Diphunite*, nouveau minéral de l'Oural. V, 263.
- Nordmann** — Sur les lieux de Russie méridionale où l'on a trouvé des ossements fossiles. I, 197. Monographie du *Tergipes Edwardsii*; rapport de MM. Brandt et Baer. III, 269. Observations ornithologiques du midi de la Russie. IV, 98.
- Novgorod**. Position géographique, par M. O. Struve. II, 20.
- Nucifraga eoryzactes**, espèce d'oiseau vue et prise près d'Odessa, par M. Nordmann IV, 104.
- Observatoire** de physique, établi près de l'Institut des mines. Note par M. Kupffer. II, 535.
- Océan**. Sur la température de l'Océan à différentes profondeurs, par M. Lenz. V, 63.
- Oertel** — obtient une mention honorable. III, *Suppl.*
- Oldekop** — obtient une mention honorable. II, *Suppl.*
- Oligandra** Less. caractérisé par M. Meyer. II, 129.
- Orenbourg**. Orographie des environs de cette ville, par M. Murchison. Rapport de M. Helmersen. IV, 236.
- Os** d'homme gigantesques. Notice par M. Baer. II, 266.
- Oscillaires**. Nouvelle observation sur les oscillaires, par M. Ruprecht. III, 29.
- Osmium-iridium**. Sur une méthode avantageuse de résoudre ce métal, par M. Fritzsche. V, 186.
- Ostrogradsky** — Sur les sphéroïdes dont tous les moments d'inertie sont égaux. I, 60. Sur les intégrales des fonctions algébriques. I, 113. Mémoire sur le mouvement des fluides. IV, 55. De l'intégration des fractions rationnelles. IV, 145. 286. Nommé membre corr. de l'Académie de Turin. V, 48. Décoré de l'ordre de St.-Vladimir de la 5 classe. V, 48.
- Oural**. Faune de l'Oural, par M. Eversmann. II, 116. Nouveaux minéraux de l'Oural, par M. Hermann. V, 127.
- Ousatis** — obtient un prix Démidov. III, *Suppl.*
- Oust-urt**. Constitution géognostique du plateau de ce nom et de sa pente orientale vers le lac d'Aral, par M. Helmersen. IV, 1.
- Ouvarov** — décoré du grand cordon de Danebrog. V, 48. De celui de l'étoile polaire. V, 36. Nommé membre honoraire de la Société géographique russe. V, 176.
- Oxytropis rhynchophysa** Schrenk. II, 196.
- Paléontologie**. Recherches paléontologiques de M. Bronn. I, 125.
- Palmieri** (de Naples). — Lettre à M. Jacobi sur quelques phénomènes d'induction tellurique. V, 50.
- Panax** — v. *Ginseng*.
- Papillons** de Sibérie, décrits par M. Ménétries. V, 262.
- Pavlovsky** — obtient une mention honorable. III, *Suppl.*
- Pavsky** — obtient un grand prix Démidov. III, *Suppl.*
- Pedicularis dasystachys** Schrenk. II, 193.
- Pékin**. Observations météorologiques de cette ville, instituées par M. Gaschkévitch et communiquées par M. Kupffer. I, 175. Note sur l'inclinaison magnétique de Pékin, par le même. I, 277.
- Pendule** invariable. Calcul des observations du pendule invariable pour la détermination de l'appâtissement de la terre, par M. Borenius. I, 1.
- Pendules** astronomiques. Perfectionnement de ces pendules, par M. Clausen. III, 145.
- Perdrix** géants du Caucase et de l'Altaï. Observations sur ces espèces, par M. Brandt. I, 273. Perdrix griseogularis Br. I, 553. Sur une espèce de perdrix-géant, nouvelle en Russie, par le même. III, 188.
- Pérévostchikov** — obtient un prix Démidov. II, *Suppl.*
- Peters** — Détermination de l'orbite de la comète de 1839. I, 193. Résultats des observations de l'étoile polaire; faites au cercle vertical de l'observatoire central. II, 503. Sur les petites déviations du fil à plomb et du niveau, produites par les attractions du soleil, de la lune et de quelques objets terrestres. III, 212. Nommé membre de la Société des antiquaires du Nord de Copenhague. V, 80. Membre de la Société géographique russe. V, 80.
- Phasianus** — v. *Faisan*.

- Philadelphine** — Observations météorologiques faites à l'observatoire de Tiflis, pendant les années 1844 et 1843. V, 535.
- Pimelea** Banks. Remarques sur ce genre de plantes, par M. Meyer. IV, 71.
- Pirogov** — obtient les honneurs d'un grand prix Démidov. III, *Suppl.*
- Planète** — Eléments de l'orbite de la nouvelle planète, par par M. Struve. V, 195.
- Plantago** polysperma Schrenk. II, 114.
- Platine** — Sur le résidu de platine, par M. Claus. III, 37. Continuation, par le même. III, 535. Sur les nouveaux métaux, découverts par M. Ozann dans le résidu de platine, par le même. V, 132.
- Poissons.** Anatomie et physiologie du système nerveux des poissons, par M. Girgensohn. Rapport de MM. Baer et Brandt. III, 527.
- Poudre** à canon. Expériences pour la rendre inexplosible dans les magasins, par M. Fadeïev. III, 192.
- Prix** Démidoff. Rapport général sur le concours de 1842, par M. Fuss. II, *Suppl.* De 1843, par le même. III, *Suppl.* De 1844, par le même. IV, *Suppl.* De 1843, par le même. V, *Suppl.*
- Probabilités.** Eléments de la théorie mathématique des probabilités, par M. Bouniakovsky. IV, 234. Solution d'un problème curieux de l'analyse des probabilités, par le même. V, 177.
- Pulvériformes** — substances. Nouvelle méthode analytique pour les traiter, par M. Nordenskjöld. I, 54.
- Puce** — v. *Boreus*.
- Pyrhula** rhodochlamys Br. oiseau chanteur de la Sibérie. I, 562.
- Raies** diluviennes, observées dans les îles du golfe de Finlande, par M. Baer. I, 103.
- Réfraction.** Nouvelle méthode pour déterminer le coefficient de réfraction des corps transparents, par M. Sabler. III, 252.
- Rheum** Songaricum Schrenk. II, 114.
- Rhinoceros** tichorhinus. Remarques sur les parties molles et les organes extérieurs de cette espèce éteinte, par M. Brandt. V, 91.
- Rhétine** de Steller. Observations relatives à la structure du crâne de ce cétacé, par M. Brandt. IV, 153. Second mémoire, par le même. IV, 167. Structure microscopique de sa plaque palatine, par le même. V, 92. Sur quelques animaux parasites exterminés avec la Rhétine, par le même. V, 139.
- Riazan.** Position géographique, par M. O. Struve. II, 21.
- Rosa** Silverhielmii Schrenk. II, 193.
- Rubia** dolichophylla Schrenk. II, 115.
- Ruprecht** — Nouvelle observation sur les Oscillaires. III, 29.
- Ruthenium.** Nouveau métal découvert par M. Claus. III, 541. Sur les rapports chimiques de ce nouveau métal, comparés à ceux de l'Iridium, par le même. V, 241.
- Sabler** — Nouvelle méthode pour déterminer le coefficient de réfraction des corps transparents. III, 252. Nommé membre de la Société géographique russe. V, 80. Promu au rang de Conseiller de Cour. V, 80.
- Savéliév** — Observations magnétiques et géographiques instituées sur les côtes de la mer Blanche et de la mer Glaciale. III, 223. Sur la polarisation galvanique et la force électromotrice dans les piles hydrogalvaniques. V, 1.
- Savitch** — obtient une médaille Démidov. II, *Suppl.* Sur la méthode de déterminer le temps au moyen des observations des passages des étoiles par le vertical de l'étoile polaire. IV, 58. Obtient un grand prix Démidov. V, *Suppl.*
- Saxicola** albifrons Brandt. II, 159.
- Schrenk** — Coléoptères de la Songarie. I, 56. III, 97. Species plantarum novae in Songaria lectae. I, 79. Chenopodiaceae et Statices recueillies in Songarie. I, 560. Plantes nouvelles recueillies dans un voyage vers la rivière Tchou. II, 115, 195. Nouvelles composées de Songarie. III, 106. Plantes de la Songarie. III, 209, 503.
- Schtschoukine** — Sur la température moyenne d'Irkoutsk. III, 521.
- Schultz** — Dimensions des parties du corps humain chez différentes nations. IV, 223.
- Schweizer** — Sur les méthodes suivies dans le calcul de la surface des 37 gouvernements occidentaux de la Russie européenne. IV, 531.
- Sibérie.** Remarques sur les animaux vertébrés de la Sibérie occidentale, par M. Brandt. III, 17.
- Silene** anisoloba; — leptopetula; — litigiosa Sehr. II, 193.
- Sokolov** — obtient une mention honorable. II, *Suppl.*
- Solenanthus** tenuiflorus Schrenk. II, 194.
- Songarie** v. Schrenk.
- Souslik.** *Spermophilus brevicauda*, nouvelle espèce établie par M. Brandt. I, 564. Observations sur les Sousliks de Russie, par le même. II, 537.
- Spermophilus** — v. *Souslik*.
- Sphéroïdes.** Sur les sphéroïdes dont tous les mouvements d'inertie sont égaux, par M. Ostrogradsky. I, 60.
- Statices** de la Songarie, recueillies par M. Schrenk. I, 560.
- Step**, — situé entre les rivières Samara, Volga, Oural et Mankytch, décrit sous le rapport géognostique, par MM. Nöschel et Helmersen. V, 273.
- St.-Petersbourg.** Marche de la température moyenne de cette ville, par M. Maedler. I, 49. Recherches sur la constitution géognostique du gouvernement de ce nom, par M. Helmersen. I, 161.
- Struve, O.** — Détermination de l'orbite de la comète de 1859. I, 195. Détermination des positions géographiques de Novgorod, Moscou, Riazan, Lipetsk, Voronège et Toulou. II, 17. Nommé membre de la Société géographique russe. V, 80. Promu au rang de Conseiller de Cour. V, 80.
- Struve, W.** — Rapport sur la publication des travaux relatifs au nivellement institué entre la mer Noire et la mer Caspienne. I, 122. Sur le coefficient constant de l'aberra-

tion. I, 237. Table des positions géographiques principales de la Russie. I, 289. Membre de la Société des sciences de Finlande. II, 48. Rapport sur les *Positiones mediae stellarum duplicium etc.* II, 263. Rapport sur un mémoire de M. Nervander. III, 50. Nommé docteur en droit de l'Université d'Oxford. III, 224. Sur la comète à courte période, découverte par M. Faye. III, 275. Notice sur une nouvelle expédition chronométrique. IV, 44. Sur la dilatation de la glace. IV, 169. Sur le calcul de la surface des 37 gouvernements occidentaux de la Russie européenne. IV, 537. Décoré de l'ordre de l'Etoile polaire. V, 48. Nommé membre de la Société géographique russe. V, 30. Décoré de l'ordre de Ste.-Anne 1 classe. V, 176.

Éléments de l'orbite de la nouvelle planète. 195.

Stuckenberg — obtient un prix Démidov. II, *Suppl.*

Surface des 37 gouvernements occidentaux de la Russie européenne, calculée sous la direction de M. Struve, par M. Schweizer. IV, 537. 531.

Swiazev — obtient une mention honorable. II, *Suppl.*

Taimyr, pays de. Sur le climat de ce pays. par M. Baer. IV, 515.

Tatarinov — obtient un prix Démidov. II, *Suppl.*

Tatistchev — membre honoraire mort. V, 30.

Télégraphie électrique. Sur les conduits électro-télégraphiques, par M. Jacobi. IV, 115. — v. *Electromagnétisme.*

Température du sol. Rapport sur les observations instituées dans le puits Cherguine à Irkutsk, par M. Middendorff. III, 239.

Temps. Détermination du temps au moyen des observations des passages des étoiles par le vertical de la polaire, par M. Savitsch. IV, 53.

Tératologie. Cas de jumeaux accolés l'un à l'autre par le fronts, par M. Baer. III, 115.

Tergipes Edwardsii. Monographie de cette espèce, par M. Nordmann. Rapport de MM. Baer et Brandt. III, 269.

Tétrasulfure. Nouvelle combinaison cristallisée du soufre avec l'ammonium, découverte par M. Fritzsche. II, 257.

Termochimie. Recherches thermochimiques. Suite: Réponse aux observations de M. Graham sur la constitution des sulfates, par M. Hess. I, 143. Méthode pour la détermination, par voie humide, des quantités de chaleur dégagée, par le même. IV, 54.

Thermographie, v. *lumière latente.*

Toula. Position géographique, par M. O. Struve. II, 25.

Tourguénev — membre honoraire mort. V, 30.

Tulbaghia. Description de quelques espèces de ce genre des plantes, par M. Avé-Lallemant. III, 201.

Turdus roseus. Observations sur les mœurs de cet oiseau, par M. Nordmann. IV, 98.

Tyrtov — Lettre à M. Lenz sur un phénomène galvanique intéressant. V, 94.

Varvinsky — obtient une médaille Démidov. V, *Suppl.*

Verkhné-Tchirskaïa Stanitsa — v. *Aérolithe.*

Viskovatov — obtient un prix Démidov. II, *Suppl.*

Volborth — Sur les crinoïdes prétendus sans bras. III, 91.

Voltamètre actif de M. Crusell. Sur son emploi pratique, Lettre à M. Lenz. V, 267.

Voronège. Position géographique, par M. O. Struve. II, 25.

Voskressensky — De l'action des alcalis sur le Chinon. III, 543. Recherches sur les combustibles tirés du regne minéral en Russie. IV, 575. Sur la composition de l'inuline. V, 56.

Vostokov — obtient un grand prix Démidoff. III, *Suppl.*

Voyages. Voyage de M. Middendorff en Sibérie v. *Middendorff.* Rapports de la Commission de Sibérie, par M. Baer. III, 36. IV, 231. Instruction supplémentaire pour M. Castrén, par M. Baer. III, 79. Observations magnétiques et géographiques instituées sur les côtes de la mer Blanche et de la mer Glaciale, par M. Savéliév. III, 223. Voyage de M. Kolenati dans le Caucase. Lettre à M. le Vice-Président. III, 577. Notice sur une nouvelle expédition chronométrique, par M. Struve. IV, 44. Produit du voyage de Voznessensky. Rapport de M. Brandt. V, 585.

Voznessensky — Produit du voyage de Voznessensky. Rapport de M. Brandt. V, 585.

Weisse — Catalogue de 133 espèces d'infusoires, observées à St.-Petersbourg. III, 19. Deuxième catalogue. III, 555. Troisième catalogue. V, 59. Découverte d'un nouvel animal microscopique. III, 225. Monas Okenii. III, 510. Description de quelques nouvelles infusoires de eaux stagnantes, près de St.-Petersbourg. IV, 153. Doxococcus globulus et description de quelques nouvelles infusoires. V, 223.

Wiedemann — obtient une mention honorable. III, *Suppl.* Obtient un prix Démidov. V, *Suppl.*

Wisniewsky — Membre de la Société des antiquaires du Nord de Copenhague. II, 272. Membre honoraire de la Société géographique russe. V, 176.

Wolff — Sa succession littéraire, rédigée pour la publication, par M. Baer. V, 129.

Wulf — obtient une mention honorable. III, *Suppl.*

Zavéléïsky — obtient une mention honorable. III, *Suppl.*

Zernov — obtient un prix Démidov. III, *Suppl.*

Zinine — Des produits de l'action de l'ammonium sulfurique sur quelques corps organiques. III, 129. Sur l'azobenzide et l'acide nitro-benzique. IV, 275.

Zygophyllum latifolium Schr. II, 193.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volume, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. GRAEFF, héritiers, libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect No. 1. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS a Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Dénidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 1. *Sur la polarisation galvanique et la force électromotrice dans les piles hydro-galvaniques.* LENZ et SAWELJEV. **NOTES.** 1. *Procédé pour déterminer, dans les dorures et argentures galvaniques, les quantités employées d'or et d'argent.* DUC DE LEUCHTENBERG. **CORRESPONDANCE.** 1. *Sur quelques phénomènes d'induction tellurique.* Lettre de M. PALMIERI. **BULLETIN DES SÉANCES**

MÉMOIRES.

1. UEBER GALVANISCHE POLARISATION UND ELECTROMOTORISCHE KRAFT IN HYDROKETTEN; von E. LENZ und SAWELJEV. (Lu le 13 décembre 1844.)

1.

Wenn es jetzt allgemein anerkannt ist, dass die Stärke des galvanischen Stromes von 2 Ursachen bedingt wird, einerseits nämlich von der electromotorischen Kraft der die Kette constituirenden Substanzen, anderseits aber von ihrem Leitungswiderstande, so ist es unzweifelhaft von der höchsten Wichtigkeit, jedes dieser beiden bedingenden Elemente der Kette mit der grössten Sorgfalt zu studiren und die Gesetze zu ermitteln, denen jedes von ihnen unterworfen ist. Allein trotz der vielen z. B. über den Leitungswiderstand angestellten Untersuchungen sind wir doch weit davon entfernt, selbst hier das Phänomen vollständig ermittelt zu haben; so wissen wir zwar, wie der Widerstand der Flüssigkeiten von der Länge der durchlaufenen Schicht abhängt, wie

sie von ihrem Querschnitt bedingt wird (aber auch hier nur in dem Fall, dass dieser nahezu für die Electroden derselbe ist), allein über den absoluten Werth desselben bei verschiedenen Flüssigkeiten, über dessen Abhängigkeit von der Temperatur etc., sind wir noch ganz und gar im Dunkeln. Noch weniger bestimmt sind unsere Kenntnisse von den electromotorischen Kräften; sie sind bisher vorzüglich mit dem Electrometer untersucht worden, allein dieses Instrument, welches keinen streng messenden Versuch zulässt und welches überhaupt bei grosser Empfindlichkeit eine äusserst delicate Behandlung erfordert, um vor störender Einwirkung anderweitig wirkender Spannungselectricität gesichert zu sein, hat in der That Resultate geliefert, die von einigen ermittelt, von andern geradezu widerstritten wurden und die uns bisher so gut wie gar nichts nach wirklichem Maasse geliefert haben. Die Behandlung dieses Gegenstandes in der geschlossenen Kette wird ebenfalls sehr schwierig durch die beständigen Veränderungen, denen er unterworfen ist und dieses ist ohne Zweifel die Ursache, weshalb wir ausser einzelnen Bestimmungen keine allgemeinen Untersuchungen besitzen.

Der nachfolgende Aufsatz soll einen Beitrag zur näheren Kenntniss der die electromotorische Kraft bedingen-

den Umstände liefern; er enthält die Frucht zahlreicher Versuche, die seit langer Zeit begonnen und zum Theil wieder verworfen werden mussten, und die nach unserer eigenen Meinung keinesweges als den Gegenstand erschöpfend angesehen werden können, die aber dennoch über einige wichtige Punkte hinreichende Auskunft zu geben scheinen.

Die electromotorische Kraft in der galvanischen Kette, man mag ihre Ursache im Contact oder in der chemischen Action suchen, wird jedenfalls auf den Stellen der Kette rege, wo die verschiedenartigen Elemente, welche die Kette construiren, mit einander in Berührung kommen; sie wird sich im Allgemeinen ändern, sobald die Natur der sich berührenden Substanzen sich ändert. Da nun eine solche Aenderung in der Regel durch den Strom selbst bewirkt wird, so muss die electromotorische Kraft zum Theil eine Function des Stromes sein und wir werden daher darauf geführt, zweierlei electromotorische Kräfte zu unterscheiden, diejenige, welche durch die ursprüngliche Anordnung der Kette bedingt wird, und diejenige, welche in Folge der Wirkung des in der Kette hervorgerufenen galvanischen Stromes eintritt. Diese Unterscheidung hat man in der That schon seit langer Zeit gemacht und für die erste ursprüngliche Wirkung den Namen der electromotorischen Kraft beibehalten, den zweiten Theil der Wirkung aber unter dem Namen Polarisation der Electroden begriffen. Allein es ist rathsam, auch bei dieser Polarisation noch zweierlei zu unterscheiden, was nicht immer mit Sorgfalt geschehen ist, nämlich die Aenderung der electromotorischen Kraft, die durch chemische Veränderung der Electrodenplatten bedingt wird und diejenige, die nicht durch eine im gewöhnlichen Sinne genommene chemische Aenderung der Platten, sondern durch eine eigenthümliche Einwirkung der an ihnen auftretenden Gase entwickelt wird und die sich, wie bekannt, in so hohem Grade merklich macht an Platina-Electroden, welche in verdünnte Säure tauchen. Wir werden nur diese letzte Wirkung unter dem Namen Polarisation der Platten verstehen, die erstere aber mit der allgemeinen Benennung Verminderung der electromotorischen Kraft bezeichnen. Es sind die Erscheinungen der Polarisation, die uns zunächst beschäftigen sollen.

2.

Es ist bekannt, dass das Agometer nach einer von Wheatstone zuerst angegebenen Anwendung besonders geeignet ist zur Bestimmung der electromotorischen Kraft; dieser Methode haben wir uns durchgängig bedient, dabei aber die im Bulletin (*Classe phys.-math. I. p. 209*) be-

schrriebene und geprüfte Tangentenbussole angewendet, so dass die Stromstärke uns jedesmal genau in der dort angegebenen Einheit bekannt war. Wir erwähnen hier, dass übereinstimmend mit dem so eben citirten Aufsätze, unsere Stromeinheit diejenige war, die die Nadel des Multiplcators um 1° abweichen macht, unsere Widerstandseinheit diejenige einer Windung des Agometers ($\mathcal{A}$), unsre electromotorische Einheit aber diejenige, welche beim Widerstand 1 den Strom 1 hervorbringt. Unser Verfahren war demgemäss also das folgende:

Der Apparat, an welchem die electromotorische Kraft oder die Polarisation gemessen werden sollte, bestand aus zwei durch einen porösen Thonbecher getrennten Flüssigkeiten, von denen die äussere sich in einem cylindrischen Gefässe, die innere in dem Thonbecher befand; in jeder war eine Metallplatte als Electrode eingetaucht. Dieser Apparat, den wir der Kürze halber die Flüssigkeitszelle nennen wollen, wurde mit dem Multiplcator und dem Agometer zusammen in eine Daniell'sche Kette gebracht, indem die Electrodenplatten durch Klemmschrauben mit den Zuleitungsdräthen in Verbindung gesetzt wurden. Der Durchmesser des äussern Cylinders betrug 3,3 Zoll; der des innern Thoncylinders 2 Zoll, die Dicke des Thons 0,1 Zoll, die Höhe der Flüssigkeit betrug 4,4 Zoll, die Breite der Metallplatte war 0,9, die Höhe 4,3 Zoll und ihre Distanz war 1,2 Zoll. Alle diese Maasse sind nur annähernd zu nehmen, da sie auf das zu untersuchende Phänomen ohne Einfluss sind und es nicht in unserem Zwecke lag, den Leitungswiderstand zu bestimmen. Uebrigens aber war der Abstand der Platten immer constant.

Zuweilen, aber selten, wurde auch nur eine Flüssigkeit ohne Thonbecher gebraucht, und dann war sie in einem viereckigen Glastroge enthalten; es wäre aber überflüssig, die Dimension hiervon anzugeben, da dieser Apparat nur bei einigen der zuerst anzuführenden Versuchen angewendet wurde und die Form des Apparats hier ohne Einfluss ist.

Wenn die auf die oben angegebene Weise zusammengesetzte Kette geschlossen war, so wurde der Strom vermittelst des Agometers auf eine bestimmte Stärke F (bei uns 20°) gebracht und der Agometerwerth a abgelesen; dann wurde ein zweiter Strom F' (bei uns 10°) vermittelst der Agometerstellung a' erhalten, und endlich wieder der Strom F . Hierauf ward die Flüssigkeitszelle aus der Kette gelassen und der Strom anfangs wieder auf F , dann auf F' gebracht bei den Agometerstellungen a_0 und a'_0 und zuletzt wieder auf F . Für den Strom F haben wir also mit der Flüssigkeitszelle

2 Agometerangaben a , aus denen das Mittel genommen wurde, und eben so ohne Flüssigkeitszelle 2 bei der Agometerangabe a_0 , aus welchen ebenfalls das Mittel genommen wurde; für den Strom F' aber in jedem Fall eine Agometerablesung. Endlich ward die ganze Beobachtungsreihe für die Flüssigkeitszelle nochmals wiederholt und aus der ersten und dritten Reihe wiederum das Mittel genommen, da sie ganz gleichbedeutend waren und nur dazu dienten, um zu erkennen, ob keine Veränderung in der Kette vorgegangen war, oder wenn eine geringe statt gefunden, diese kleine Veränderung, in der Voraussetzung, sie sei der Zeit proportional gewesen, zu eliminieren.

Als Erläuterung zu dem Obigen wollen wir hier einen Versuch anführen, bei welchem Salpetersäure zwischen Platinelectroden der Einwirkung des Stromes ausgesetzt war.

Ablenk. d. Multipl.	mit d. Zelle	ohne d. Zelle	mit d. Zelle
20°	8,78	12,08	8,78
10°	26,10	8,76 32,02	12,11 26,19
20°	8,74	12,14	8,80

hieraus ergibt sich, indem aus der 2ten und 4ten Reihe das Mittel genommen wird,

$$\begin{aligned} \text{für } F &= 20,85 & a &= 8,77 & a_0 &= 12,11 \\ F' &= 10,10 & a' &= 26,14 & a'_0 &= 32,02 \end{aligned}$$

Nennt man nun den Widerstand sämtlicher Theile der Kette, ausser der Flüssigkeitszelle, L , den der Zelle λ , die electromotorische Kraft der Kette K , die der Flüssigkeitszelle k , und die Polarisation derselben p , so ist

$$\begin{aligned} F &= \frac{K}{L + a_0} & F' &= \frac{K - k + p}{L + \lambda + a} \\ F' &= \frac{K}{L + a'_0} & F' &= \frac{K - (k + p)}{L + \lambda + a'} \end{aligned}$$

durch Combination beider Werthe von F und beider Werthe von F' und nach gehöriger Vereinfachung der Gleichungen erhalten wir

$$\begin{aligned} a_0 &= \lambda + a + \frac{k + p}{F} \\ a'_0 &= \lambda + a' + \frac{k + p}{F'} \end{aligned}$$

woraus durch Subtract. $a'_0 - a_0 = (a' - a) + (k + p) \left(\frac{1}{F'} - \frac{1}{F} \right)$

Nennt man die Differenz der Agometerablesungen ohne Flüssigkeitszelle $a'_0 - a_0 = \Delta_0$ und eben so die Differenz der Agometerablesungen mit Flüssigkeitszelle $a' - a = \Delta$, so ergibt sich

$$k + p = \frac{FF'}{F - F'} (\Delta_0 - \Delta)$$

Da bei unseren Versuchen immer dieselben Ablenkungen 20° und 10° angewendet wurden, welche den Strömen $F = 20,85$ und $F' = 10,10$ entsprechen, so

ist $\frac{FF'}{F - F'} = 19,59$ ein constanter Coefficient, mit welchem $\Delta_0 - \Delta$ multiplicirt werden muss, um die Grösse $k + p$ in den von uns angenommenen Einheiten zu erlangen. Bei den nachfolgenden Versuchen haben wir die Multiplication mit $\frac{FF'}{F - F'}$ unterlassen, der Einfachheit wegen, was mit andern Worten heisst, wir haben die Einheiten so angenommen, dass $\frac{FF'}{F - F'} = 1$ wird und nur ganz zuletzt in den Endresultaten haben wir mit dem Coefficienten multiplicirt.

Für unser Beispiel haben wir $\Delta_0 = a'_0 - a_0 = 19,91$ und $\Delta = a' - a = 17,37$, also

$$k + p = 19,59, 2,54.$$

3.

Unsere ersten Versuche hatten zum Zweck, die Polarisation p der Electroden zu bestimmen; es mussten dieselben also so angestellt werden, dass aus dem durch diese eben erläuterte Methode ermittelten Werthe von $k + p$ der Werth k oder die electromotorische Kraft entweder $= 0$ war, oder es musste der Werth von k besonders bestimmt und dann $k + p$ davon befreit werden. Zuerst wählten wir den ersten Weg, gingen aber später auch zu dem zweiten über.

Das einfache Mittel um $k = 0$ zu erhalten, setzt voraus, dass als Electroden zwei durchaus gleichartige Platten, welche in gleiche Flüssigkeiten tauchen, angewendet werden; allein die Platten müssen nicht nur ursprünglich gleichartig sein, sondern sie müssen auch während der Dauer des Versuchs gleichartig bleiben oder es muss der oben mit «Veränderung der electromotorischen Kraft» bezeichnete Umstand vermieden werden. Dieses zu bewirken, gelingt nur in wenigen Fällen vollständig, da die Anode gewöhnlich durch den an ihr entwickelten Sauerstoff sich mehr oder weniger ändert; oft geschieht dieses auch mit der Kathode.

Die erste Frage, die wir uns in Hinsicht auf die Polarisation vorlegten, war, ob dieselbe beim Durchgang des galvanischen Stromes durch eine Flüssigkeitszelle immer statt findet oder nicht? Jeder, der sich mit Versuchen der Art beschäftigt hat, wird bald auf den schon mehrerseits ausgesprochenen Umstand geführt, dass der Grund der Polarisation in der Einwirkung der Gase, welche sich an den Electroden entwickeln, auf diese selbst zu suchen sei; schon die so leicht bei schwächeren Strömen zu erlangende Erfahrung, dass, wenn man gesäuertes Wasser zwischen Platinplatten zersetzt und dann plötzlich die Richtung des Stromes ändert, die

Gasentwicklung in dem Zersetzungsapparate nicht sogleich, sondern erst nach einer gewissen Zeit beginnt, lässt eine Art Verbindung der Gase mit den Electrodenplatten vermuthen, deren Natur uns völlig unbekannt ist, die aber nichts desto weniger sich durch die Polarisationerscheinungen offenbart. Wir untersuchten also zuerst, ob nicht bei Beseitigung der Gasentwicklung auch die Polarisation der Electroden beseitigt wird. Die Schwierigkeit, den oben bezeichneten Umstand der Verminderung der electromotorischen Kraft zu beseitigen, hat uns nur in 3 Fällen erlaubt, die Entscheidung zu suchen, nämlich wenn 2 Kupferelectroden in Kupfervitriollösung tauchten und wenn amalgamirte Zinkelectroden und Kupferelectroden in verdünnte Salpetersäure tauchten.

1) Wenn die Flüssigkeitszelle aus Kupferplatten besteht, die in Kupfervitriol tauchten, wo also die Flüssigkeiten im innern und äussern Gefäss unseres Apparats ein und dieselbe Kupfervitriollösung war, so wird bekanntlich an der Anode Kupfer gelöst, an der Kathode aber in metallischer Form reducirt und es zeigt sich keine Spur von Gas. Die Kathode wird alsdann mit dem völlig reinen metallischen Kupferüberzug der galvanoplastischen Reduction bedeckt, die Anode aber schwärzt sich gewöhnlich etwas, so dass die Platten in der That nicht ganz gleichartig bleiben, jedoch ist die dadurch erzeugte electromotorische Kraft nur unbedeutend. Vier Versuche, bei welchen die Richtung der Ströme in der Flüssigkeitszelle beständig geändert wurden, gaben folgende Werthe für $\Delta_0 - \Delta$

1)	$\Delta_0 - \Delta = 0,04$
2)	$= 0,06$
3)	$= 0,14$
4)	$= 0,03$

Es hat also $k + p$ unserer Formel einen sehr geringen positiven Werth, der höchst wahrscheinlich daher rührt, dass k nicht völlig 0 ist, da p bei spätern Versuchen, wenn eine Polarisation bei Kupferplatten statt findet, immer einen unvergleichlich grösseren Werth erhielt.

2) Wenn amalgamirte Zinkplatten in Salpetersäure von ziemlich bedeutender Concentration tauchen und ein Strom hindurch gelenkt wird, so zeigt sich anfangs an der Kathode Wasserstoffgas, an der Anode aber keine Spur von Gas. Wenn man in diesem Zustande $k + p$ bestimmt, so erhält man dafür einen bedeutenden Werth von (nahezu 1,00); allein nach einiger Zeit hört die Wasserstoffgasentwicklung auf und man sieht weder an der Anode noch an der Kathode eine Spur von Gas, statt dessen sich an der Kathode salpetrige Säure in der

Flüssigkeit löst. Wir begannen den Versuch nun erst, nachdem die Gasentwicklung ganz aufgehört hatte und erhielten bei einer Mischung

von 60 Th. Säure und 100 Wasser	1)	$\Delta_0 - \Delta = 0,07$
	2)	$= 0,01$
25 " " " 100	3)	$= 0,03$
	4)	$= 0,00$

Diese Werthe nähern sich der 0 noch mehr.

3) Endlich stellten wir eine ganz ähnliche Versuchsreihe, wie die vorige, in verdünnter Salpetersäure an, aber statt mit Zink, mit Kupferelectroden; es ergab sich für 3 Th. Säure und 100 Th. Wasser $\Delta_0 - \Delta = -0,01$, dagegen ergab sich $\Delta - \Delta_0 = 2,04$ so lange an der Kathode noch Wasserstoffgas erschien.

Die in Nr. 1, 2 und 3 erhaltenen Werthe von $\Delta_0 - \Delta$ sind, wenn keine Gasentwicklung statt fand, der 0 so nahe, dass wir zu dem Schluss berechtigt sind: die Polarisation der Electroden ist eine Folge der sich an ihnen entwickelnden Gase und findet nicht statt, sobald die Gasentwicklung aufhört.

4.

Nehmen wir den so eben erhaltenen Satz als bewiesen an, dass nämlich die Polarisation durch die Gasentwicklung an den Electroden bewirkt ist und 0 gesetzt werden kann, wenn diese nicht vorhanden ist, so ist uns damit ein Mittel geboten, die Erscheinung der Polarisation an jeder Electrode besonders zu studiren. Nehmen wir als Beispiel die Zersetzung des gesäuerten Wassers zwischen Platinaelectroden, so können wir die dabei hervorgerufene Polarisation als aus 2 Theilen bestehend ansehen, aus der an der Anode und aus der an der Kathode bewirkten, erstere durch Sauerstoffgas, die andere durch Wasserstoffgas. Wir messen also hier, wo $k = 0$ ist, in p die Summe beider Polarisationen. Wiederholen wir aber denselben Versuch, während die Platinplatten in Salpetersäure tauchen, so erhalten wir an der Anode wiederum Sauerstoffgas. an der Kathode aber keines, indem sich hier die salpetrige Säure ohne sichtbare Gasentwicklung bildet; hier wird also, wenn p bestimmt wird, dieses p die Polarisation des Platins im Sauerstoff ausdrücken und wenn wir dasselbe von dem vorigen Werthe abziehen, so erhalten wir die Polarisation des Platins im Wasserstoffgas. Das Folgende enthält zunächst die hierüber angestellten Versuche.

1. Platinplatten in Salpetersäure.

Die angewendete Säure war die gewöhnliche, käufliche concentrirte Salpetersäure, die eine nicht unbedeu-

tende Beimischung von Salzsäure enthielt. An der Kathode zeigte sich keine Spur von Gas; der Werth von a war in allen 4 Bestimmungen constant. Es ergab sich in 4 Versuchen

$$\left. \begin{array}{l} A_0 - A = 2,41 \\ \quad \quad = 2,52 \\ \quad \quad = 2,54 \\ \quad \quad = 2,43 \end{array} \right\} \text{im Mittel } 2,48.$$

Als wir ganz reine Salpetersäure anwendeten, ergab sich

$$A_0 - A = 2,66$$

allein da für alle spätern Versuche die frühere Säure angewendet wurde, so werden wir uns immer der Grösse 2,48 bedienen. Wahrscheinlich rührt der geringere Werth hier von einem Theil mit dem Sauerstoff zugleich sich entwickelnden Chlor her, dessen Polarisation wie wir sehen werden, nahezu 0 ist.

2. Platinplatten in Schwefelsäure.

Die Säure hier, wie in allen zukünftigen Fällen, war eine Mischung von 100 Theilen Wasser und 6 Theilen käuflicher concentrirter Schwefelsäure, dem Volumen nach; ich werde sie 6 procentige Schwefelsäure nennen. Es ergab sich

$$A_0 - A = 5,46.$$

Allein es fand bei der letzten Bestimmung ein Umstand statt, der alle unsere Bemühungen, ein genügendes Resultat zu erlangen, vereitelte.

Es ist dieses die grosse Veränderlichkeit des Phänomens der Polarisation in diesem Falle. Während die 4 Werthe a des Agometers, die wir nach unserem oben mitgetheilten Schema für jeden Versuch erhielten, in den mit der vorigen Flüssigkeitszelle angestellten Versuchsreihen, sehr constant waren, fanden wir sie hier sehr veränderlich und zwar rasch abnehmend, so dass es unmöglich war, ein Resultat mit Sicherheit zu ziehen, und also der Werth von 5,46 nur annähernd richtig ist. Nach ihr würde also die Polarisation des Platins in Wasserstoffgas $= 5,46 - 2,47$ sein, d. h. also nahezu 3,00.

3. Amalgamirte Zinkplatten in 6 procentiger Schwefelsäure.

Die Angaben des Agometers waren hier sehr constant; wir erhielten in 2 Versuchen

$$\left. \begin{array}{l} A_0 - A = 1,01 \\ \quad \quad = 0,99 \end{array} \right\} \text{Mittel} = 1,00$$

Da hier nur Wasserstoffgas an der Kathode erscheint, so drückt die Zahl 1,00, also die Polarisation des Zinks im Wasserstoffgas aus.

4. Kupferelectroden in 6 procentiger Schwefelsäure.

Aus einer Versuchsreihe, bei der die Oberfläche des Kupfers möglichst rein war, ergab sich

$$A_0 - A = 2,15$$

Es entwickelte sich nur an der Kathode Gas, es ist also 2,15 die Polarisation des Kupfers im Wasserstoffgase.

5. Zinnelectroden in 6 procentiger Schwefelsäure.

Aus drei Versuchsreihen erhielten wir

$$\left. \begin{array}{l} A_0 - A = 1,43 \\ \quad \quad 1,38 \\ \quad \quad 1,53 \end{array} \right\} \text{im Mittel} = 1,45$$

An der Anode erschien kein Gas, folglich ist 1,45 die Polarisation des Zinns im Wasserstoffgas.

6. Eisenelectroden in 6 procentiger Schwefelsäure.

Eine Versuchsreihe ergab

$$A_0 - A = 0,33$$

welche die Polarisation des Eisens in Wasserstoffgas ist.

7. Graphitelectroden in concentrirter Salpetersäure.

Eine Versuchsreihe ergab

$$A_0 - A = 1,26,$$

welche Zahl die Polarisation des Graphits oder Kohlenstoffs im Sauerstoff ausdrückt.

Um für die Zukunft uns kürzer ausdrücken zu können, werden wir die Polarisation eines Metalls durch Berührung mit einem Gase dadurch anzeigen, dass wir die chemischen Zeichen beider neben einander stellen und mit einer Klammer umschliessen, so dass also

$$[\text{Pt.O}], [\text{Pt. H.}], [\text{Zn. H}] \text{ etc.}$$

der Reihe nach bedeuten: Polarisation des Platins in Sauerstoff, des Platins in Wasserstoff, Zinks in Wasserstoff etc. Wir haben hiernach im Obigen gefunden die Polarisation des

$$\text{Platins in Sauerstoff oder } [\text{Pt. O}] = 2,48$$

$$\text{Platin in Wasserstoffgas } [\text{Pt. H}] = 3,00$$

$$\text{Zink in Wasserstoffgas } [\text{Zn. H}] = 1,00$$

$$[\text{I.}] \text{ Kupfer in Wasserstoffgas } [\text{Cu. H}] = 2,15$$

$$\text{Zinn in Wasserstoffgas } [\text{St. H}] = 1,45$$

$$\text{Eisen in Wasserstoffgas } [\text{Fe. H}] = 0,33$$

$$\text{Graphitod. Kohle in Sauerst. } [\text{C. O}] = 1,25$$

5.

In dem Bisherigen sind die Versuche mitgetheilt worden, bei denen der Werth von $A_0 - A$ unmittelbar die Polarisation p bestimmt, indem die electromotorische Kraft k hier $= 0$ war. Wir wenden uns nun zu den Versu-

chen, wo dieses nicht mehr der Fall ist, wo also die Grösse $\Delta_0 - \Delta$ die Grösse $k + p$ angiebt, also beide Grössen auf andere Weise von einander getrennt werden müssen. Zuerst aber glauben wir die Frage erörtern zu müssen, ob die gefundenen Werthe von $\Delta_0 - \Delta$ wirklich die einfache Summe der Grösse $k + p$ giebt, wie wir stillschweigend vorausgesetzt haben, oder ob die Modification, welche die Polarisation p in der ursprünglichen electromotorischen Kraft k hervorbringt, nicht vielleicht durch eine viel complicirtere Function beider ausgedrückt wird? — Es giebt ein ziemlich einfaches Mittel diese Frage auf experimentellem Wege zu beantworten. Nehmen wir z. B. eine galvanische Verbindung, wie sie ein Grovesches Element darstellt, also



und leiten wir den Strom einer Daniellschen Kette von etwa 8 Paar durch dasselbe hindurch zuerst so, dass in dem Elemente Zink die Anode, Platin die Kathode ist, so wird die electromotorische Kraft des Elements mit der der Daniellschen Kette in gleicher Richtung wirken und sich also mit ihr summiren und es wird keine Gasentwicklung statt finden, die Polarisation wird also hier 0 sein; kehren wir die Richtung aber zweitens in dem Elemente um, so wird die electromotorische Kraft der der Kette entgegenwirken und ausserdem entsteht durch Entwicklung von Wasserstoff am Zink und Sauerstoff am Platin eine Polarisation, die jetzt, wie die electromotorische Kraft selbst, der Kraft der Kette entgegenwirkt. Nehmen wir für die Polarisation immer das positive Zeichen an, so erhalten wir also im ersten Fall $-k$, im zweiten aber $k + p$, wenn sich beide wirklich einfach summiren; gab nun der erste Versuch $\Delta_0 - \Delta = m$, der zweite aber $\Delta_0 - \Delta = n$, so haben wir offenbar

$$\begin{array}{r} -k = m \\ +k + p = n \\ \hline \end{array}$$

folglich durch Addition $p = m + n$

Nun ist p hier die Summe der Polarisation von Platin im Sauerstoff oder $[\text{Pt. O}]$ und Zink im Wasserstoff $[\text{Zn. H}]$, folglich uns bekannt, und vergleichen wir diesen Werth mit dem aus der Beobachtung gefundenen $m + n$, so ergibt sich die Zulässigkeit unserer Hypothese. Dieselbe Prüfung können wir anstellen, wenn wir statt des Zinks andere Metalle brauchen, deren Polarisation im Wasserstoff bekannt ist, also Eisen, Kupfer und Zinn.

Die Beobachtung ergab:

	für	den gefund. Werth	aus Tab. [I.]	Differenz
$[\text{Pt.O}] + [\text{Zn.H}]$	$m + n =$	3,29	3,48	$== -0,19$
$[\text{Pt.O}] + [\text{Cu.H}]$	$=$	4,50	4,45	$== +0,05$
$[\text{Pt.O}] + [\text{Fe.H}]$	$=$	2,56	2,81	$== -0,25$
$[\text{Pt.O}] + [\text{St. H}]$	$=$	4,07	3,93	$== +0,13$

zwar sind die Differenzen bedeutend genug, allein für Versuche der Art nicht zu bedeutend, da hier die Veränderung der electromotorischen Kraft, von der wir früher sprachen, so schwer zu beseitigen ist. Auch sind die Zeichen bald positiv, bald negativ. Uebrigens wird die Richtigkeit der Annahme, dass sich hier k und p einfach summiren, noch durch alle folgenden Untersuchungen mehr und mehr bestätigt.

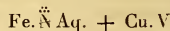
6.

Indem wir es als erwiesen ansehen, dass beim Zusammenwirken der electromotorischen Kraft und der Polarisation, beide sich einfach summiren (in algebraischem Sinne) so wollen wir zuerst sämtliche Beobachtungen, die wir angestellt haben und wo alle störende Einflüsse der Veränderung der electromotorischen Kraft möglichst beseitigt sind, mittheilen. Wir werden aber auch hier eine abgekürzte Bezeichnung, wie bei der Polarisation anwenden und zwar so, dass wir die chemischen Zeichen jedes Metalls und der Flüssigkeit, in welche es getaucht ist, neben einander stellen, aber ohne sie, wie bei der Polarisation, in Klammern zu schliessen, und dann die durch die poröse Thonwand getrennten Flüssigkeiten mit einem $+$ verbinden. Die Flüssigkeiten werden nun mit der in ihnen gelösten Säure oder dem in ihnen enthaltenen Alkali bezeichnet werden, ohne weiteres Zeichen, wenn die Lösung concentrirt ist, mit Aq. wenn sie bedeutend verdünnt ist. Nur für die Schwefelsäure, da sie immer in derselben Verdünnung gebraucht wurde (6 Th. $\ddot{\text{S}}$ auf 100 Th. Aq.) brauchen wir blos

das Zeichen $\ddot{\text{S}}$. V bedeutet Kupfervitriol. So bedeutet also



Zink in Schwefelsäure verbunden mit Platin in concentrirter Salpetersäure, und eben so



Eisen in verdünnter Salpetersäure verbunden mit Kupfer in Kupfervitriol. Endlich denken wir uns den Strom immer von der Linken zur Rechten gehend, so dass also in unseren Beispielen Zn. und Fe. die Anoden, Pt. und Cu. die Kathoden sind.

Wenn bei einem Versuche Gasentwicklung statt fand, so setzen wir die dadurch bewirkte Polarisation mit ihren Zeichen dabei und verbinden sie mit einem +, indem wir ihre Richtung immer für positiv ansehen, die der electromotorischen Kraft aber positiv, wenn sie mit dieser Richtung zusammenfällt, negativ, wenn sie ihr entgegengesetzt ist. Wenn wir also für



finden, so ist das ein Zeichen, dass der Strom von der Linken zur Rechten geht; denn die Polarisation, wenn sie statt gefunden hätte, wäre unstreitig der ursprüngliche Strom von der Linken zur Rechten entgegengesetzt gewesen und da wir sie als positiv annehmen, so bedeutet das angegebene Zeichen eine umgekehrte Richtung, oder mit anderem Worte: beim negativen Werthe von

k ist das links stehende Metall positiv gegen das rechts stehende, also das Zink gegen das Platin.

In der nachfolgenden Tabelle [II] enthält die erste Columne die Nummer des Versuches, die zweite die Bezeichnung der Substanz, für welche die electromotorische Kraft bestimmt werden soll, die dritte die Angabe der Polarisation welche bei dem Versuche stattfand, die vierte die Werthe, welche wir für $\Delta_0 - \Delta$ erhielten, die fünfte die nach der Tabelle [I] von der Polarisation befreiten Werthe von $\Delta_0 - \Delta$ oder die electromotorischen Kräfte k der in der 2ten Columne angegebenen galvanischen Combination. Die Bedeutung der sechsten und siebenten Columne wird später erörtert werden.

[II]

No.	Galvan. Combinat.	Polarisation	$\Delta_0 - \Delta$	k	$\Delta_0 - \Delta$ berechnet	Differenz
1 ¹⁾ .	Pt. H_2Cl_2 + Pt. $\ddot{\text{N}}$	[Pt.Cl]	0,24	0,24	0,26	+ 0,02
2.	Pt. $\ddot{\text{N}}$ + Pt. H_2Cl_2	[Pt.O] + [Pt.H]	5,30	- 0,18	5,90	+ 0,60
3.	Pt. $\ddot{\text{S}}$ + Zn. $\ddot{\text{S}}$	[Pt.O] + [Zn.H]	7,37	3,89	7,58	+ 0,21
4 ²⁾ .	Pt. $\ddot{\text{N}}$ + Pt. $\ddot{\text{K}}$	[Pt.O] + [Pt.H]	7,65	2,17	7,36	- 0,39
5.	Pt. H_2Cl_2 + Pt. $\ddot{\text{N}}$	[Pt.Cl]	0,26	0,26	0,26	0,00
6.	Pt. $\ddot{\text{S}}$ + Pt. $\ddot{\text{N}}$	[Pt.O]	2,68	0,20	0,51	- 0,17
7.	Zn. $\ddot{\text{S}}$ + Pt. $\ddot{\text{N}}$	— —	- 4,29	- 4,29	- 4,17	- 0,12
8.	Pt. $\ddot{\text{N}}$ + Zn. $\ddot{\text{S}}$	[Pt.O] + [Zn.H]	7,54	4,06	7,56	+ 0,02
9.	Pt. $\ddot{\text{S}}$ + Pt. $\ddot{\text{N}}$	[Pt.O]	2,62	0,14	2,51	- 0,11
10.	Pt. $\ddot{\text{N}}$ + Fe. $\ddot{\text{S}}$	[Pt.O] + [Fe.H]	5,57	2,76	5,89	+ 0,32
11.	Fe. $\ddot{\text{S}}$ + Pt. $\ddot{\text{N}}$	— — — —	- 3,01	- 3,01	- 2,92	- 0,09
12.	Pt. $\ddot{\text{N}}$ + Cu. $\ddot{\text{S}}$	[Pt.O] + [Cu.H]	6,21	1,58	6,42	+ 0,21
13.	Cu. $\ddot{\text{S}}$ Pt. $\ddot{\text{N}}$	— — — —	- 1,71	- 1,71	- 1,63	- 0,08
14.	Pt. $\ddot{\text{N}}$ + St. $\ddot{\text{S}}$	[Pt.O] + [St.H]	7,11	4,18	6,99	- 0,12
15.	St. $\ddot{\text{S}}$ + Pt. $\ddot{\text{N}}$	— — — —	- 3,04	- 3,08	- 2,95	- 0,09
16 ³⁾ .	Pt. $\ddot{\text{S}}$ + Cu.V	[Pt.O]	4,44	1,96	4,51	+ 0,07
17.	Pt. $\ddot{\text{N}}$ + Cu.V	[Pt.O]	4,49	2,01	4,49	+ 0,00
18.	Zn. $\ddot{\text{K}}$ + Pt. $\ddot{\text{N}}$	— — — —	- 5,58	- 5,58	5,48	- 0,10
19.	Pt. $\ddot{\text{N}}$ + Cu.V	[Pt.O]	4,43	1,95	4,49	+ 0,06
20 ⁴⁾ .	Pt. $\ddot{\text{N}}$ + C. $\ddot{\text{N}}$	[Pt.O]	2,37	- 0,11	2,50	+ 1,13
21.	C. $\ddot{\text{N}}$ + Pt. $\ddot{\text{N}}$	[C.O]	1,44	0,19	1,34	- 0,10

¹⁾ H_2Cl_2 ist käuflich concentrirte Salzsäure; dass P.Cl nahezu = 0 werden, wir später sehen.

²⁾ $\ddot{\text{K}}$ ist eine nahezu concentrirte Lösung von tzendem Kali.

³⁾ V ist eine concentrirte Lösung von Kupfervitriol.

⁴⁾ C bedeutet Kohlenstoff in der Form von Graphitplatten.

No.	Galvan. Combinat.	Polarisation.	$\Delta_0 - \Delta$	k	berechnet $\Delta_0 - \Delta$	Differenz
22.	Pt. $\ddot{K}$ + Pt. $\ddot{N}$	[Pt.O]	1,46	— 1,02	1,29	— 0,17
23.	Pt. $\ddot{N}$ + Pt. $\ddot{K}$	[Pt.O] + [Pt.H]	7,31	2,01	7,33	+ 0,02
24.	Pt. $\ddot{K}$ + Pt. $\ddot{N}$	[Pt.O]	— 1,51	— 2,76	— 1,51	0,00
25.	Pt. $\ddot{K}$ + Cu.V	[Pt.O]	3,30	0,82	3,39	+ 0,39
26.	Pt. $\ddot{K}$ + Zn. $\ddot{S}$	[Pt.O] + [Zn.H]	6,40	2,92	6,36	— 0,04
27.	Zn. $\ddot{S}$ + Pt. $\ddot{N}$	— — — —	— 4,28	— 4,28	— 4,17	— 0,11
28.	Pt. $\ddot{K}$ + St. $\ddot{S}$	[Pt.O] + [St.H]	5,46	1,53	5,79	+ 0,33
29.	Pt. $\ddot{K}$ + Fe. $\ddot{S}$	[Pt.O] + [Fe.H]	5,08	2,27	4,69	— 0,39
30.	Pt. $\ddot{N}$ + Zn. $\ddot{K}$	[Pt.O] + [Zn.H]	8,58	5,10	8,87	+ 0,29
31.	Zn. $\ddot{K}$ + Pt. $\ddot{N}$	— — — —	— 5,49	— 5,49	— 5,48	+ 0,01
32.	Pt. $\ddot{N}$ + Cu. $\ddot{K}$	[Pt.O] + [Cu.H]	7,83	3,20	7,89	+ 0,06
33.	Pt. $\ddot{N}$ + Fe. $\ddot{K}$	[Pt.O] + [Fe.H]	7,56	4,75	7,62	+ 0,06
34.	Pt. $\ddot{N}$ + St. $\ddot{K}$	[Pt.O] + [St.H]	7,82	3,89	7,98	+ 0,16
35.	Zn. $\ddot{S}$ + Cu. $\ddot{S}$	[Cu.H]	— 0,51	— 2,66	— 0,48	+ 0,03
36.	Cu. $\ddot{S}$ + Zn. $\ddot{S}$	[Zn.H]	3,38	2,38	3,32	— 0,06
37.	Zn. $\ddot{S}$ + Cu.V	— — — —	— 2,17	— 2,17	— 2,17	0,00
38.	St. $\ddot{S}$ + Cu.V	— — — —	— 1,09	1,09	— 0,95	+ 0,14
39.	Fe.H ₂ Cl ₂ Aq + CuV	— — — —	— 0,75	— 0,75	— 0,75	0,00
40.	Zn.H ₂ Cl ₂ Aq + CuV	— — — —	— 2,07	— 2,07	— 2,07	0,00
41.	St.H ₂ Cl ₂ Aq + Cu.V	— — — —	— 0,38	— 0,38	— 0,38	0,00
42.	Fe. $\ddot{S}$ + Cu.V	— — — —	— 0,89	— 0,89	— 0,92	— 0,03
43.	Zn. $\ddot{K}$ + Cu.V	— — — —	— 3,50	— 3,50	— 3,48	+ 0,02
44 ¹⁾	Zn. $\ddot{K}$ + $\ddot{N}$ + Cu.V	— — — —	— 3,59	— 3,59	— 3,48	+ 0,11
45.	Cu. $\ddot{S}$ + Cu. $\ddot{K}$	[Cu.H]	3,62	1,47	3,65	+ 0,03
46.	C. $\ddot{N}$ + Cu.V	[C.O]	3,20	1,95	3,32	+ 0,12
47 ²⁾	Cu. $\ddot{K}$ + Cu.V	[Cu.O]	1,79		1,79	0,00
48.	Cu.V + Cu. $\ddot{K}$	[Cu.H]	3,48	1,33	3,40	— 0,08
49.	Zn. $\ddot{S}$ + Cu. $\ddot{K}$	[Cu.H]	1,15	— 1,00	1,23	+ 0,08
50.	Fe. $\ddot{S}$ + Cu. $\ddot{K}$	[Cu.H]	2,71	0,56	2,52	— 0,19
51.	St. $\ddot{S}$ + Cu. $\ddot{K}$	[Cu.H]	2,64	0,49	2,45	— 0,09
52.	Zn. $\ddot{N}$ Aq + Cu.V	— — — —	— 2,05	— 2,05	— 2,05	0,00
53.	Zn. $\ddot{S}$ + Zn. $\ddot{K}$	[Zn.H]	2,72	1,27	2,21	0,51
54.	Zn. $\ddot{K}$ + Zn. $\ddot{S}$	[Zn.H]	— 0,44	— 1,44	— 0,41	+ 0,03
55.	Zn. $\ddot{S}$ + C. $\ddot{N}$	— — — —	— 4,11	— 4,11	— 4,16	— 0,05
56.	Zn. $\ddot{K}$ + C. $\ddot{N}$	— — — —	— 5,50	— 5,50	— 5,50	0,00
57.	Zn. $\ddot{S}$ + St. $\ddot{K}$	[St.H]	1,54	0,09	1,32	— 0,22

¹⁾ Bei diesem Versuch hatten wir 2 poröse Thoncylinder in einander gestellt und zwischen beiden befand sich die Salpetersäure $\ddot{N}$, so dass also 3 Flüssigkeiten sich in der Kette befanden. Wie man sieht, bewirkt die in der Mitte befindliche Flüssigkeit $\ddot{N}$ keine Aenderung in der electromotorischen Kraft.

²⁾ Aus dieser Beobachtung leiten wir die Polarisation [Cu.O] ab.

No.	Galvan. Combinat.	Polarisation.	$\Delta_0 - \Delta$	k	berechnet $\Delta_{e_0} - \Delta$	Differenz
58.	$\text{Zn.}\ddot{\text{S}} + \text{Fe.}\ddot{\text{K}}$	[Fe.H]	1,03	0,70	0,96	— 0,07
59.	$\text{Zn.}\ddot{\text{S}} + \text{Fe.}\ddot{\text{S}}$	Fe.H	— 0,76	— 1,09	— 0,77	— 0,01
60.	$\text{Fe.}\ddot{\text{S}} + \text{Zn.}\ddot{\text{S}}$	[Zn.H]	2,10	1,10	2,15	+ 0,05
61.	$\text{Zn.}\ddot{\text{K}} + \text{Fe.}\ddot{\text{S}}$	[Fe.H]	— 2,08	— 2,41	— 2,08	0,00
62.	$\text{Zn.}\ddot{\text{K}} + \text{St.}\ddot{\text{S}}$	[St.H]	— 0,90	— 2,35	— 0,98	— 0,08
63.	$\text{Fe.}\ddot{\text{S}} + \text{C.}\ddot{\text{N}}$	— — — —	— 2,89	— 2,89	— 2,91	— 0,02
64.	$\text{St.}\ddot{\text{S}} + \text{C.}\ddot{\text{N}}$	— — — —	— 2,80	— 2,80	— 2,80	0,00
65.	$\text{St.}\ddot{\text{S}} + \text{St.}\ddot{\text{K}}$	[St.H]	2,45	1,00	2,54	0,09
66.	$\text{Pt.}\ddot{\text{N}} + \text{Au.}\ddot{\text{N}}$	[Pt.O]	2,55	0,07	2,55	0,00
67.	$\text{Au.}\ddot{\text{N}} + \text{Pt.}\ddot{\text{N}}$	[Au.O]	2,64		2,65	+ 0,01
68.	$\text{Zn.}\ddot{\text{S}} + \text{Au.}\ddot{\text{N}}$	— — — —	— 4,08	— 4,08	— 4,11	— 0,03
69.	$\text{Au.}\ddot{\text{S}} + \text{Cu.}\text{V}$	[Au.O]	4,46	1,75	4,46	0,00
70.	$\text{Au.}\ddot{\text{K}} + \text{Cu.}\text{V}$	[Au.O]	2,52	— 0 19	2,40	— 0,12
71.	$\text{Au.}\ddot{\text{K}} + \text{Zn.}\ddot{\text{S}}$	[Au.O] + [Zn.H]	5,23	1,52	4,47	+ 0,24
72 ¹⁾ .	$\text{Zn.}\ddot{\text{S}} + \text{Hg.}\text{Ox}$	— — — —	— 3 38	— 3 38	— 3,38	0,00
73.	$\text{Cu.}\ddot{\text{S}} + \text{Hg.}\text{Ox}$	— — — —	— 0,97	— 0,97	— 0,96	+ 0,01
74.	$\text{Fe.}\ddot{\text{S}} + \text{Hg.}\text{Ox}$	— — — —	— 2,12	— 2,12	— 2,13	— 0,01
75.	$\text{St.}\ddot{\text{S}} + \text{Hg.}\text{Ox}$	— — — —	— 2,04	— 2,04	— 2,16	— 0,12
76 ²⁾ .	$\text{Zn.}\ddot{\text{S}} + \text{Hg.}\text{Ox}$	[Hg.H]	1,05		0,99	— 0,06
77.	$\text{Zn.}\ddot{\text{S}} + \text{Hg.}\ddot{\text{S}}$	[Hg.H]	0,90		0,90	0,00

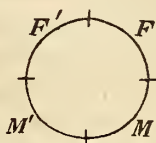
¹⁾ Hg.Ox bedeutet Quecksilber auf dem Boden des äussern Cylinders und über ihm eine Auflösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul. Die Quecksilberfläche oder Kathode blieb hier vollkommen rein und es fand keine Gasentwicklung statt.

²⁾ Die Auflösung des Quecksilbersalzes war so verdünnt, dass Gasentwicklung statt fand an der Quecksilberkathode,

7.

Es fragt sich nun zuerst, ob nicht zwischen den in der vorstehenden Tabelle [II] gegebenen Werthen der electromotorischen Kräfte eine gewisse Abhängigkeit statt findet, oder ob dieselben nur als vereinzelt empirische Data anzusehen sind, nach welchen wir uns bei Construction galvanischer Ketten richten können? Wir liessen uns bei Entscheidung dieser Frage durch die folgenden Betrachtungen leiten.

Denken wir uns eine geschlossene galvanische Kette aus 2 Metallen und 2 Flüssigkeiten bestehend nach dem folgenden Schema combinirt:



wo M und M' die beiden Metalle und F, F' die Flüssigkeiten vorstellen, in welche jedes der Metalle getaucht ist; offenbar schliesst dieses Schema als besonderen Fall die dreigliedrigen Ketten ein, bei welchen nur $F = F'$ oder $M = M'$ gesetzt zu werden braucht. In unserer Tabelle [II] ist immer M mit F combinirt und M' und F' combinirt angegeben werden; sollten diese Combinationen der Elemente (wie wir sie fernerhin bezeichnen wollen) gegen einander nicht einem ähnlichen Gesetze unterworfen sein, wie Volta ein solches für die electrostatischen Erscheinungen des Galvanismus bei Berührung zweier Metalle wahrscheinlich machte und wie solches auch von andern Beobachtern in einzelnen Fällen bei der geschlossenen Kette nachgewiesen worden ist (Fechner, Poggendorf)? Dass dasselbe in dem Volta'schen Sinne bei Ketten, wo die Metalle mit verschiedenen Flüssigkeiten in Berührung stehn, nicht gilt ohne Berücksichtigung dieser Flüssigkeiten, ist nach Fechner's Arbeit (Pogg. Ann. p. 48) nicht zu bezweifeln, aber sollte es nicht allgemeine Gültigkeit ha-

ben in Bezug auf unsere oben mit Combinationen bezeichnete Zusammenstellung jedes Metalls mit seiner Flüssigkeit? Wir hätten also zu untersuchen, ob es wahr sei, dass, wenn eine Combination MF mit einer andern $M'F'$ die electromotorische Kraft k giebt und mit einer dritten $M''F''$ die Kraft k' , dass alsdann die electromotorische Kraft von $M'F'$ und $M''F''$ durch $k - k'$ ausgedrückt werde? Natürlich setzen wir voraus, dass die

$$7. \text{Zn.}\ddot{\text{S}} + \text{Pt.}\ddot{\text{N}} = - 4,29$$

$$11. \text{Fe.}\ddot{\text{S}} + \text{Pt.}\ddot{\text{N}} = - 3,01$$

$$15. \text{St.}\ddot{\text{S}} + \text{Pt.}\ddot{\text{N}} = - 3,04$$

$$31. \text{Zn.}\dot{\text{K}} + \text{Pt.}\ddot{\text{N}} = - 5,49$$

Ist unsere Voraussetzung richtig, so müssen wir aus je zwei neben einanderstehenden Werthen durch Subtraction dieselben Werthe von $\text{Cu.V} + \text{Pt.}\ddot{\text{N}}$ erhalten. Es ergibt sich aber

$$\begin{array}{rcl} \text{aus 7 und 37 } \text{Cu.V} + \text{Pt.}\ddot{\text{N}} & = & - 2,12 \\ 11 \text{ " 42 " " " } & = & - 2,12 \\ 15 \text{ " 38 " " " } & = & - 1,95 \\ 31 \text{ " 43 " " " } & = & - 1,99 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} \text{aus 7 und 37 } \text{Cu.V} + \text{Pt.}\ddot{\text{N}} & = & - 2,12 \\ 11 \text{ " 42 " " " } & = & - 2,12 \\ 15 \text{ " 38 " " " } & = & - 1,95 \\ 31 \text{ " 43 " " " } & = & - 1,99 \end{array}} \right\} \text{ein Mittel } 2,04$$

Wir finden aber (Nr. 17 und 19) 2 Werthe für $\text{Cu.V} + \text{Pt.}\ddot{\text{N}}$ (nach Abzug der Polarisation) die Werthe 2,01 und 1,95, folglich sowohl jene Werthe unter sich, als auch mit diesen übereinstimmend, so weit man bei solchen Versuchen Uebereinstimmung erwarten kann.

Wenn wir die allgemeine Gültigkeit des so eben erläuterten Gesetzes voraussetzen, so können wir offenbar sämtliche Combinationen in einer Reihe anordnen, indem wir die electromotorischen Kräfte sämtlicher übrigen gegen die erste Combination dieser Reihe beisetzen, ganz wie Volta eine electrostatische Spannungsreihe der Metalle feststellte; wir erhalten dann die electromotorische Kraft irgend 2er Combinationen dieser Reihe gegen einander durch einfache Subtraction der beigesetzten Zahlen. Wir wählten als diejenige Combination, gegen welche wir alle übrigen bestimmte, das Platin in Salpetersäure und suchten gegen diese Combination die electromotorischen Kräfte sämtlicher übrigen zu bestimmen als erste Annäherung nach folgenden Grundsätzen:

1) Im Falle sich in unsrer Tabelle mehrere unmittelbare Bestimmungen irgend einer Combination gegen $\text{Pt.}\ddot{\text{N}}$ vorfänden, so nahmen wir aus allen das Mittel, wobei wir die von der Polarisation befreiten Werthe von k benutzen.

2) Ferner nahmen wir das Mittel aus sämtlichen electromotorischen Kräften der Combinationen (ausser

Wirkung der Polarisation hier bereits eliminirt worden sei.

Nehmen wir zuvörderst diejenigen Fälle unserer obigen Tabelle, für welche gar keine Polarisation stattfindet, so dass unsre zu ziehenden Schlüsse zuvörderst von den etwanigen Unsicherheiten bei Bestimmung der letzten unabhängig sind, so finden wir z. B. Folgendes:

$$37. \text{Zn.}\ddot{\text{S}} + \text{Cu.V} = - 2,17$$

$$42. \text{Fe.}\ddot{\text{S}} + \text{Cu.V} = - 0,89$$

$$38. \text{St.}\ddot{\text{S}} + \text{Cu.V} = - 1,06$$

$$43. \text{Zn.}\dot{\text{K}} + \text{Cu.V} = - 3,50$$

$\text{Pt.}\ddot{\text{N}}$) gegen Kupfer in Kupfervitriol oder Cu.V ; wir bestimmten dann $\text{Cu.V} + \text{Pt.}\ddot{\text{N}}$ aus so vielen Werthen, als wir vorfanden, nach dem so eben erläuterten Verfahren und reducirten mit dem mittleren Werthe alle gegen Cu.V gefundenen Werthe gegen $\text{Pt.}\ddot{\text{N}}$. Für die noch übrig bleibende Combination verfahren wir eben so gegen $\text{St.}\ddot{\text{S}}$, u. s. w.

3) Bei den Versuchen mit der Combination des Goldes und einer Flüssigkeit verfahren wir so, dass wir zuerst die Polarisation des Goldes im Sauerstoff oder $[\text{Au.O}]$ aus den Beobachtungen 69 und 70 herleiteten. Wir fanden dort

$$\text{Pt.}\ddot{\text{N}} + \text{Au.}\ddot{\text{N}} + [\text{Pt.O}] = 2,55$$

$$\text{Au.}\ddot{\text{N}} + \text{Pt.}\ddot{\text{N}} + [\text{Au.O}] = 2,64$$

$$\begin{array}{rcl} \text{durch Addition } [\text{Pt.O}] + [\text{Au.O}] & = & 5,19 \\ \text{nun ist } [\text{Pt.O}] & = & 2,48 \end{array}$$

$$\text{folglich } [\text{Au.O}] = 2,71$$

Hieraus ergibt sich für $\text{Pt.}\ddot{\text{N}} + \text{Au.}\ddot{\text{N}} = 0,07$ und $\text{Au.}\ddot{\text{N}} + \text{Pt.}\ddot{\text{N}} = - 0,07$, d. h. also das Gold in Salpetersäure um 0,07 positiv gegen Platin in Salpetersäure. Mit diesem Werthe wurden die übrigen Werthe, welche mit Gold erhalten wurden, behandelt und die Werthe von k erhalten, wie sie die Tabelle angiebt.

4) Für das Quecksilber gaben die 4 Werthe (74—77) unmittelbar die electromotorischen Kräfte des Quecksilbers in salpetersaurem Quecksilberoxydul gegen 4 andere Combinationen, deren Verhältniss zu $\text{Pt.}\ddot{\text{N}}$ schon bekannt ist. Die vorletzte Beobachtung 78 (mit 74 combinirt), giebt die Polarisation des Quecksilbers im Wasserstoff $= 4,37$ und die letzte alsdann die des Quecksilbers in Schwefelsäure zuerst gegen Zink in Schwefelsäure und dann gegen $\text{Pt.}\ddot{\text{N}}$

Auf diese Weise erhielten wir als erste Annäherung folgende Tabelle der electromotorischen Kräfte

1. Pt $\ddot{N}$ = 0,00	12. St.ClH = 2,38
2. Pt $\ddot{S}$ = 0,02	13. Fe.ClH = 2,75
3. Au $\ddot{N}$ = 0,07	14. C.K = 2,81
4. Au $\ddot{S}$ = 0,07	15. Fe $\ddot{S}$ = 2,85
5. C $\ddot{N}$ = 0,07	16. St $\ddot{S}$ = 3,02
[III] 6. Hg $\ddot{S}$ = 0,73	17. Cu.K = 3,21
7. Hg Ox = 0,80	18. St.K = 4,06
8. Pt.K = 1,14	19. Zn.ClH = 4,07
9. Cu $\ddot{S}$ = 1,66	20. Zn $\ddot{S}$ = 4,20
10. Cu.V = 2,00	21. Fe.K = 4,90
11. Au.K = 2,37	22. Zn.K = 5,49

8.

Unsre Tabelle [I] für die verschiedenen Werthe der Polarisation, so wie die so eben mitgetheilte Tabelle [III] der electromotorischen Kräfte sind nothwendig mit mancherlei Fehlern behaftet, die bei Versuchen der Art, wo so viel von der Reinheit der metallischen Oberflächen und von andern Umständen, die wir nicht einmal kennen (z. B. von der Temperatur) abhängt, nicht zu vermeiden sind. Es wäre folglich Unrecht, wenn wir nicht diese Unsicherheit, so weit es in unserer Macht ist, durch Vermehrung der Anzahl der Beobachtungen, aus denen wir die Resultate ziehen, zu eliminiren suchten. Wir betrachteten daher die Werthe der Tabellen [I] u. [III] nur als erste Annäherung und suchten zuvörderst eine zweite Annäherung für die Polarisationswerthe zu erlangen. Zu dem Ende gingen wir mit den genäherten Werthen von [III] für die electromotorischen Kräfte in unsere Beobachtungstabelle [II] ein und bestimmten die Polarisationen, wenn diese einzeln erhalten werden konnten und nicht als Summen. Die so erhaltenen Werthe verbanden wir mit den unmittelbar erhaltenen Angaben der Polarisation aus denen [I] abgeleitet wurde und die auf diese Weise erhaltenen Mittelwerthe gaben uns nun eine zweite Annäherung der Polarisation, die wir hier unter Tabelle [IV] mittheilen:

	Polarisation	i. d. Einh. des Agom.
Platin in Sauerstoff [Pt.O]	2,49	48,8
Platin in Chlor [Pt.Cl]	0,00	0,0
Graphit in Sauerstoff [CO]	1,33	26,0
Gold in Sauerstoff [Au.O]	2,71	53,1
Platin in Wasserstoff [Pt.H]	3,67	71,9
[IV] Zink in Wasserstoff [Zn.H]	0,90	17,6
Kupfer in Wasserstoff [Cu.H]	2,30	45,0
Zinn in Wasserstoff [St.H]	1,55	30,4
Eisen in Wasserstoff [Fe.H]	0,48	9,40
Quecksilb. in Wasserst. [Hg.H]	4,37	85,6
*) Kupfer in Sauerstoff [Cu.O]	0,69	13,5

Die letzte Columnne drückt die Polarisation in der auf unsern Agometer bezogen oben näher bezeichneten Einheit aus; sie wird aus der nebenstehenden durch Multiplication mit 19,59 erhalten.

Mit diesen verbesserten Werthen der Polarisation und den Werthen der Tabelle [II] berechneten wir nun nochmals die electromotorischen Kräfte der verschiedenen Combinationen, indem wir aus der Tabelle [II] für jede dieser Combinationen sämtliche Beobachtungen benutzten, in welcher sie enthalten sind. Dies geschah in der Art, dass wir zuerst die am häufigsten vorkommenden Combinationen wählten (hier Zn $\ddot{S}$); das Mittel aus allen hierfür erhaltenen Werthen gab den verbesserten Werth von Zn $\ddot{S}$. Dann gingen wir zu derjenigen Combination über, die nächst dem am häufigsten vorkam (es war Cu.V) und benutzten bei ihr schon den so eben gefundenen verbesserten Werth von Zn $\ddot{S}$ und so fuhren wir immer weiter fort, indem wir für jeden folgende Bestimmung die bereits verbesserten früher gefundenen Werthe anwendeten.

Auf diese Weise ergab sich als zweite Annäherung die folgende Tabelle [V] sämtlicher electromotorischer Kräfte, wo die in Klammern stehende Zahl die Anzahl der Werthe, aus welchen das Mittel genommen wurde, anzeigt. Zu grösserer Bequemlichkeit fügen wir in der ersten Columnne die Bedeutung der Zeichen hinzu; die letzte dagegen enthält die früheren Werthe, multiplicirt mit $\frac{FF'}{F-F'} = 19,59$ wodurch die electromotorischen Kräfte in der von uns früher angedeuteten Einheit ausgedrückt sind.

*) Dieser Werth ist mittelst der nachfolgenden Tabelle aus [II] bestimmt.

				Electrom. Kraft	in der Einheit des Agomet.
	Platin in Chlorwasserstoff.....	Pt.H ₂ Cl ₂	(2)	— 0,26	— 5,1
	Platin in Schwefelsäure.....	Pt.S	(4)	— 0 02	— 0,4
	Platin in Salpetersäure.....	Pt.N		0,00	0,0
	Graphit in Salpetersäure.....	C.N	(6)	0,01	0,2
	Gold in Salpetersäure.....	Au.N	(2)	0,06	1,2
	Gold in Schwefelsäure.....	Au.S	(1)	0,25	4,9
	Quecksilber in Schwefelsäure.....	Hg.S	(1)	0,70	13,7
	Quecks. in salpetersaur. Quecksilberoxydul	Hg.Ox.	(4)	0,79	15,5
	Platin in Kalilösung.....	Pt.K	(6)	1,20	23,5
*) {	Reines Kupfer in Schwefelsäure.....	Cu.S	(2)	1,39	27,2
	Etwas oxyd. Kupfer in Schwefelsäure..	Cu.S	(4)	1,75	34,3
	Kupfer in Kupfervitriol.....	Cu.V	(14)	2,00	39,2
[V]	Gold in Kalilösung.....	Au.K	(2)	2,31	45,2
	Zinn in Salzsäure.....	St.H ₂ Cl ₂	(1)	2,38	46,4
	Eisen in Salzsäure.....	Fe.H ₂ Cl ₂	(1)	2,75	53,9
	Graphit in Kali.....	C.K	(1)	2,84	55,6
	Eisen in Schwefelsäure.....	Fe.S	(9)	2,92	57,2
	Zinn in Schwefelsäure.....	St.S	(8)	2,95	57,8
	Kupfer in Kalilösung.....	Cu.K	(6)	3,10	60,7
	Zinn in Kalilösung.....	St.K	(3)	3,94	77,2
	Zink in verdünnter Salpetersäure.....	Zn.NAz.	(1)	4,05	79,3
	Zink in verdünnter Salzsäure.....	Zn.H ² Cl ₂ Az.	(1)	4,07	79,7
	Zink in Schwefelsäure.....	Zn.S	(19)	4,17	81,7
	Eisen in Kalilösung.....	Fe.K	(2)	4,65	91,1
	Zink in Kalilösung.....	Zn.K	(8)	5,48	107,4

*) Die erste Zahl muss gebraucht werden, wenn eine reine Kupferplatte als Kathode dient, die zweite wenn eine solche als Anode dient, wobei sie sich immer ein wenig schwärzt.

Wir könnten nun abermals die Werthe in [IV] und [V] benutzen, um eine dritte Annäherung erst für die Polarisationswerthe und dann für die electromotorischen Kräfte zu erhalten, allein die Unterschiede von den Werthen in [IV] und [V] würde völlig unerheblich ausfallen und wir können bei den Werthen von [IV] u. [V] stehen bleiben. Um zu zeigen, wie dieselben den Beobachtungen genügen, haben wir nach ihnen die in [II] aus Beobachtungen erhaltenen Werthe von $\Delta_0 - \Delta$ berechnet, und der Tabelle unter der Rubrik «berechnet $\Delta_0 - \Delta$ » hinzugefügt; die nebenstehende Columnne giebt die Differenzen der beobachteten und berechneten Werthe an und kann als Maassstab der Genauigkeit dienen, welche Beobachtungen dieser Art habe.

Ein Blick auf diese Columnne der Differenzen zeigt uns, dass sie an manchen Stellen noch sehr bedeutend sind, auf jeden Fall viel bedeutender, als die Unvollkommenheiten der gebrauchten Messapparate vermuthen lassen, allein wir waren von Anfang an auf bedeutende Abweichungen gefasst, erstens wegen des schon öfter von uns erwähnten und mit dem Namen Veränderung der electromotorischen Kraft bezeichneten Umstandes, zweitens aber weil wir bemerkt hatten, dass in manchen Fällen die Grösse der Polarisation im Laufe ein und derselben Versuchsreihe merkwürdig unbeständig war. Da wir nach unserer oben auseinander gesetzten Beobachtungsmethode 4 Beobachtungen mit demselben Strom 20° angestellt wurden, wenn die Flüssigkeits-

zelle eingeschaltet war, wovon die erste ganz im Anfang der Reihe, die letzte ganz am Ende derselben statt fand, so konnten wir an diesen 4 Beobachtungen die Unbeständigkeit der electromotorischen Kräfte oder, insofern sie allein statt fand, der Polarisation wahrnehmen und wir bemerkten hierbei Folgendes.

Während die Agometerablesungen für den Strom 20° , wenn die Flüssigkeitszelle nicht in der Kette war, höchstens um 0,02 (oder um $\frac{1}{400}$ der ganzen Ablesung a_0) von einander abweichen, waren die Ablesungen bei Einschaltung der Zelle gewöhnlich etwas grösser (als 0,04), allein auffallend grösser fielen sie aus, wenn gesäuertes Wasser zwischen Platinaelectroden zersetzt wurde, also bei jedem Voltameter, wo die Summe der Polarisationen $[\text{Pt.O}] + [\text{Pt.H}]$ thätig waren; selbst bei den besten Versuchsreihen betrug die grösste Abweichung der einzelnen Ablesungen des Agometers a etwa 0,40 (oder beinahe $\frac{1}{12}$ von a) und zwar nahm die Polarisation während des Schlusses der Kette zu. Dagegen gaben dieselben Platinaelectroden in concentrirter Salpetersäure, wo also nur die Polarisation $[\text{Pt.O}]$ statt fand, sehr constante Werthe, die grössten Abweichungen überstiegen nicht 0,03 ($\frac{1}{225}$ der ganzen Ablesung). Wir glaubten daher die Unbeständigkeit in $[\text{Pt.H}]$, also in der Polarisation des Platins im Wasserstoff zu suchen, allein Versuche mit denselben Electroden in concentrirter Salzsäure, wo an der Anode Chlor mit gar keiner oder jedenfalls sehr geringer Polarisation auftrat, an der Kathode aber $[\text{Pt.H}]$ zeigten durch die Constanz der Agometerablesungen, dass auch diese letzte Polarisation constant sein kann; die Abweichungen überstiegen nicht 0,05 (oder $\frac{1}{250} a$). Zugleich war aber die Polarisation von Pt.H viel geringer, als bei der Wasserzersetzung aus verdünnter Schwefelsäure. Bisher sind wir nicht im Stande den Grund dieser Anomalien bei $[\text{Pt.H}]$ anzugeben; es scheint, dass nur bei der Trennung von Sauerstoff, nicht aber von Chlor, die Unbeständigkeit statt fand, oder ist das Abweichende vielleicht in der Anhäufung der Schwefelsäure an der Anode und dem Wasser an der Kathode zu suchen? Spätere Versuche müssen darüber entscheiden. Graphitelectroden zeigen dieselbe Unbeständigkeit.

Dass die Trennung des Wasserstoffs vom Sauerstoff wenigstens nicht bei allen Electroden mit Unbeständigkeit der Polarisation verknüpft sei, beweist die Zersetzung des mit Schwefelsäure gesäuerten Wassers zwischen Zinkelectroden (amalgamirten), wo nur $[\text{Pt.H}]$ erscheint aber sehr constant; die Abweichungen der einzelnen Ablösungen a vom Mittel übersteigt nicht 0,03 ($\frac{1}{120} a$).

Die Unbestimmtheit der Polarisation, welche zwischen Platinelectroden in gesäuertem Wasser statt findet, ist die Ursache, weshalb wir alle Bestimmungen von $[\text{Pt.O}] + [\text{Pt.H}]$, und also auch von $[\text{Pt.H}]$ (denn sie ist durch Subtraction von Pt.O aus dieser Summe erhalten) als nicht sehr genau ansehen und eben so alle Werthe von $\Delta_0 - \Delta$ in unserer Tabelle II, die von $[\text{Pt.H}]$ abhängig sind.

9.

Trotz dieser so eben näher erörterten, in manchen Fällen bedeutenden Grösse in den Differenzen der beobachteten und berechneten $\Delta_0 - \Delta$ in Tabelle [II], ist grösstentheils die Uebereinstimmung zwischen beiden doch so augenfällig, dass die Voraussetzungen, von welchen wir bei der Berechnung ausgegangen sind, sich dadurch als richtig herausstellen und dass wir also, ohne vielleicht sonstige modificirende Ursachen zu leugnen, Folgendes als durch unsre Versuche als erwiesen ansehen können:

1. Die Polarisation der Electrodenplatten findet nicht statt, sobald keine Gase an ihnen entwickelt werden; die nächste Ursache der Polarisation sind also diese Gase.
2. Die Polarisation, welche entsteht, wenn eine Flüssigkeit zwischen Electroden zersetzt wird, ist die Summe der an jeder Electrode erzeugten Polarisation.
3. Die Polarisation und die electromotorischen Kräfte summiren sich in algebraischem Sinne in jeder Zersetzungszelle.
4. Verschiedene Combinationen eines Metalles mit einer Flüssigkeit lassen sich in Beziehung auf ihre electromotorischen Kräfte gegen einander in einer Reihe ordnen, wo jedes folgende positiv ist gegen das vorhergehende und die electromotorischen Kräfte durch Zahlen ausdrücken, so dass die electromotorische Kraft zweier beliebigen Combinationen gegen einander durch die Differenzen der zu ihnen gehörigen Zahlen ausgedrückt wird.
5. Die Werthe der Polarisation, welche in Tabelle IV, und der electromotorischen Kräfte, welche in Tabelle V gegeben sind, können für die von uns angewendeten Metallplatten als die den Beobachtungen am besten entsprechenden angesehen werden; für andere Platten derselben Art, die galvanisch gewiss verschieden sein werden, mögen sie als erste Annäherung gelten.

In Bezug auf Nr. 5 müssen wir aber eine sehr wesentliche Bemerkung hinzufügen. In dem Aufsatz des *Bulletin physico-math.* (l.p. 234) ist gezeigt worden, dass man zwar die Polarisation als unabhängig vom Strom annehmen kann, weil die Zunahme derselben in gar keinem merklichen Verhältnisse zur Zunahme des Stromes steht, dass indessen eine schwache Zunahme allerdings vorhanden sei, über deren Grund wir hoffen in einem spätern Aufsätze nähern Aufschluss geben zu können. Hier wollen wir uns damit begnügen, die Folgerungen näher zu erörtern, welche eine solche Zunahme der Polarisation für stärkere Ströme auf unsere Tabelle [IV] und [V] ausüben muss. Möge die Polarisation bei dem Strom F (20°) mit $p + d(p)$, die Polarisation bei F' (10°) aber mit p bezeichnet werden, so haben wir nach § 2 dieses Aufsatzes

$$F = \frac{K}{L+a_0} \quad F = \frac{K-(k+p+d(p))}{L+\lambda+a}$$

$$F' = \frac{K}{L+a'_0} \quad F' = \frac{K-(k+p)}{L+\lambda+a'}$$

woraus sich leicht ergibt, wenn wir wiederum $a'_0 - a_0 = \Delta_0$ und $a' - a = \Delta$ setzen,

$$\frac{FF'}{F-F'} (\Delta_0 - \Delta) = (k+p) - \frac{Fd(p)}{F-F'}$$

und im Fall $k = 0$ erhalten wir

$$\frac{FF'}{F-F'} (\Delta_0 - \Delta) = p - \frac{F}{F-F'} d(p)$$

Wir sehen hieraus, dass die Werthe der Polarisation, die in unserer Tabelle [IV] aus den beobachteten Werthen Δ_0 und Δ nach der Formel $\frac{FF'}{F-F'} (\Delta_0 - \Delta)$ hergeleitet sind, nicht streng richtig sind, sondern einer Correction bedürfen, die von der Grösse $d(p)$ abhängig ist. Allein die Werthe der electromotorischen Kräfte in der Tabelle [V] sind hiervon unabhängig; denn um k allein zu erhalten, müssen wir von dem Werthe, den wir aus der Formel $\frac{FF'}{F-F'} (\Delta_0 - \Delta)$ abgeleitet habe, noch $p - \frac{Fd(p)}{F-F'}$ abziehen und dies ist gerade der für die Polarisation aus $\frac{FF'}{F-F'} (\Delta_0 - \Delta)$ abgeleitete Werth, wie wir so eben gesehen haben, der auch wirklich von uns abgezogen wurde. Es folgt also hieraus, dass unsere Tabelle [IV] der Polarisationen sich auf eine mittlere Polarisation der Electroden zwischen 10° und 20° bezieht, die Tab. [V] aber hiervon unabhängig die richtigen Werthe der electromotorischen Kräfte giebt.

Die Veränderung der Polarisation wird viel bedeutender bei sehr schwachen Strömen, so dass hierdurch die

Phänomene sehr modificirt werden, allein über diesen Gegenstand sind unsere Versuche noch nicht zu Ende geführt und wir müssen nochmals über diesen Punkt auf einen spätern Aufsatz verweisen.

NOTES.

1. VERFAHREN, BEI VERGOLDUNGEN UND VERSILBERUNGEN AUF GALVANISCHEM WEGE DIE QUANTITÄT GOLD UND SILBER KENNEN ZU LERNEN, WELCHE MAN ANGEWENDET; VON MAXIMILIAN, Herzog von Leuchtenberg. (Lu le 1 août 1845.)

1. Vergoldung.

Die Vergoldung auf galvanischem Wege ist in neuester Zeit im Auslande ganz in's allgemeine Leben übergegangen, und breitet sich auch hier immer mehr und mehr aus. Doch erleidet dieselbe immer noch den Vorwurf, hinsichtlich der Dauerhaftigkeit mit der bisher üblichen Feuervergoldung nicht gleichen Schritt halten zu können, ein Vorwurf, den die galvanische Vergoldung auch in den meisten Fällen verdient, da man sich bei deren Anwendung so häufig durch die Leichtigkeit, dem Gegenstände eine Goldfarbe zu geben, verführen lässt, und man sich auf diese Weise oft nur mit einem Hauche von Gold begnügt. Der Vergolder kannte auch bisher das Quantum Gold, welches er angewendet, sehr ungenau, und konnte es nur bei kleinen Gegenständen durch Vor- und Nachwiegen erhalten, aber bei grossen Gegenständen war es unmöglich, da die gewöhnliche Wage nicht empfindlich genug ist, um die Differenz anzugeben.

Um nun diesem Uebel abzuhelpen, war es nothwendig ein Mittel zu suchen, durch welches man erfährt, wie stark ein Stück auf galvanischem Wege vergoldet worden ist. Nach mehreren Versuchen kam ich auf folgendes Verfahren, welches sich bisher nach allen Contraproben und Controlirungen als gut bewährte.

Die Gold-Auflösung muss sich vor ihrer Anwendung genau gemessen in einem in Litres graduirten Gefässe befinden. Aus einem solchen mit Goldauflösung gefüllten Gefässe nimmt man dann einen Decilitre, und dampft die Flüssigkeit bis zum Trocknen ab. Hierauf wiegt man genau die trockene Masse ab, und legt davon 2 Grammen in einen tarirten Platintiegel, übergiesst diese Masse

mit Schwefelsäure, und stellt dann den Tiegel auf eine Weingeistlampe mit doppeltem Luftzuge. Anfangs erwärmt man den Tiegel nur mässig. Die Bestandtheile dieser Masse, nämlich Cyankalium, Chlorkalium und Cyangold zersetzen sich und entwickeln Cyanwasserstoffsäure und Salzsäure; das kaustische und kohlen saure Kali aber, so wie Kalium aus den Cyan- und Chlorverbindungen bilden mit der zugesetzten Schwefelsäure schwefelsaures Kali. Da bei dieser Operation Cyanwasserstoff und Chlorwasserstoff (Salzsäure) sich bilden — Ersteres gefährlich, Letzteres unangenehm ist — so muss dieselbe mit Vorsicht gehandhabt, und das Einathmen dieser Gase vermieden werden. Hat das Aufbrausen im Tiegel aufgehört, so bedeckt man denselben, und steigert die Hitze der Weingeist-Lampe, bis der Tiegel glühend wird. Dabei schmilzt das schwefelsaure Kali, das ausgeschiedene Gold aber klebt sich an den Tiegel an. Das schwefelsaure Kali entfernt man dann durch mehrmaliges Aufgiessen von Wasser in den Tiegel, worauf das zurückbleibende Gold in dem Tiegel getrocknet und geglüht wird. Aus Vorsicht kann man das Wasser aus dem Tiegel in ein Glas schütten, um sich zu überzeugen, dass kein Theilchen Gold mit abgespült wird, was übrigens in der Regel selten der Fall ist.

Nach diesem Verfahren wiegt man den Tiegel mit dem zurückgebliebenen Golde, und die Differenz zwischen dem wirklichen Gewichte des leeren Tiegels und dem Gewichte desselben nach dem oben beschriebenen Verfahren giebt das Quantum Gold, welches in zwei Grammen jener Masse enthalten ist. Es ist dann ein Leichtes zu berechnen, wie viel Gold ein Decilitre, und sohin auch wie viel die ganze Masse enthält, welche man untersucht.

Nachdem man mit dieser Auflösung vergoldet hat, so nimmt man hiervon einen Decilitre, unterzieht ihn dem eben beschriebenen Verfahren, und die Differenz in dem Quantum Goldes, welche sich in den beiden Auflösungen ergibt, bestimmt genau das Gewicht des zur Vergoldung verwendeten Goldes.

2. Versilberung.

Die zur Versilberung gebrauchte Auflösung enthält Cyansilber, Cyankalium und Chlorkalium. Zur Probe wird aus der abgemessenen Menge, wie bei der Goldprobe, ein Decilitre genommen und abgedampft. Bei dieser Operation erhält die trockene Masse ausser den oben erwähnten Bestandtheilen noch kohlen saures Kali. Bei dieser Probe verfährt man, was das Abwiegen der trockenen Masse und die Schlussberechnung betrifft, ganz

wie bei der vorigen, und es ist auch anzurathen, nur 2 Grammen der aus einem Decilitre erhaltenen trockenen Masse zur Probe zu nehmen. Die eigentliche Bestimmung geschieht auf folgende Weise: Die zwei Grammen trockener Masse erwärmt man in einem Porzellantiegel, und bringt sie zum Glühen und Schmelzen. Die Masse wird braun, und es schmelzen hiebei Cyankalium, Chlorkalium und kohlen saures Kali. Cyansilber aber verwandelt sich in Paracyansilber, welches bald vollkommen reducirt wird. Nach 15 bis 20 Minuten Glühen süsst man die Masse durch Decantiren im Tiegel aus. Das Silber bleibt im Tiegel als eine schwammige Masse zurück wovon man nichts beim Aussüssen verliert. Es wird dann getrocknet, geglüht und gewogen.

Die ersten Proben nach diesem Verfahren wurden in Thontiegeln gemacht, die man gewöhnlich bei Geldproben braucht. Die poröse Masse dieser Tiegel saugt aber einen Theil der geschmolzenen Salze in sich, wodurch ein Verlust an Silber entsteht. Aus einer Silberauflösung die genau 5 Grammen chemischreines Silber enthielt, reducirten sich in einem Porzellantiegel 4.96, und in einem Thontiegel nur 4.68 Grammen. Um den Beweis zu gewinnen, dass der Thontiegel Silber einsaugt, behandelte man selbigen hierauf mit Salpetersäure, und die erhaltene Flüssigkeit, nach Abdampfen der überflüssigen Säure mit einer Auflösung von Kochsalz versetzt, ergab eine Trübung.

Diese Proben könnten auch durch eine Zersetzung der trocknen Masse mit Schwefelsäure und durch nachheriges Glühen mit Potasche in einem Platintiegel gemacht werden, aber man erhält dann das Silber in fein zertheiltem Zustande, so dass man es durch Decantiren nicht ohne Verlust aussüssen kann. Das Aussüssen auf dem Filtrum aber vermindert sehr den praktischen Vorzug dieser Methode, nemlich die Erhaltung eines baldigen Endresultats.

St. Petersburg. am 12. Juni 1845.

CORRESPONDANCE.

1. LETTRE DE M. PALMIERI DE NAPLES A M. JACOBI. SUR QUELQUES PHÉNOMÈNES D'INDUCTION TELLURIQUE. (Lu le 1 août 1845.)

A peine eus-je terminé mes travaux sur la batterie magnéto-électro-tellurique, travaux auxquels j'avais asso-

cié M. le professeur Linari, que je tentais d'obtenir les mêmes phénomènes d'induction tellurique au moyen de simples spirales de fils de cuivre sans y unir le fer, et dès le mois de janvier de l'année courante je parvins à produire l'étincelle, la secousse, la décomposition de l'eau, etc., par le moyen d'une seule spirale de fil de cuivre mise en mouvement de rotation; cette spirale est de figure elliptique, médiocrement excentrique, et tourne autour de son axe majeur placé perpendiculairement au méridien magnétique. Le diamètre moyen de cette spirale est d'environ un mètre, le fil a le diamètre de

1^{mm}5; il est long d'environ 700^m et tourne près de 200 fois sur le chassis de bois. Avec ce nouvel appareil comme vous voyez, j'établis les courants sans employer de fer et par conséquent ils sont d'induction immédiate du globe.

Veuillez, Monsieur, faire part à l'Académie de ces nouveaux résultats qui, j'espère, rempliront une lacune du magnétisme terrestre.

Naples le 25 Mai 1845.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 6 (18) JUIN 1845.

Mémoires présentés.

M. Fuss présente et recommande pour le Bulletin une note que lui a adressée de Dorpat M. le professeur Minding sous le titre : *Bemerkungen zur Integration der Differentialgleichungen erster Ordnung zwischen zwei Veränderlichen*.

M. Brandt présente, de la part de M. Kolenati, un mémoire intitulé : *Insecta Caucasi*. Fasc. I. *Pentamera carnivora*.

M. Hess fait présenter, de la part de M. Zinine à Kazan, un mémoire intitulé : *Ueber das Azobenzid und die Nitrobenzinsäure*, et de la part de M. Voskressensky une note ayant pour titre : *Untersuchung über die in Russland vorkommenden Brennmateriellen des Mineralreichs*, et il fait recommander ces deux articles pour le Bulletin.

M. Meyer annonce à la Classe un mémoire étendu que M. Basiener se propose de lui présenter bientôt sous le titre : *Enumeratio monographica specierum generis Hedysari*, et en attendant, il donne lecture d'un extrait de ce mémoire qu'il recommande pour le Bulletin.

Rapports.

MM. Meyer et Helmersen présentent leur rapport sur le travail des étudiants naturalistes d'Odessa qui, sous la direction de leur professeur, M. Nordmann, ont visité et décrit une partie de la Crimée sous le rapport de sa constitution physique. Ils approuvent généralement ce travail, sans entrer dans une critique des détails à laquelle M. Nordmann lui-même ne manquera pas de soumettre l'ouvrage de ses élèves s'il était question de le publier.

M. le colonel Helmersen, en sa qualité d'inspecteur du Musée de l'institut des mines, adresse au Secrétaire perpétuel, par ordre de Monseigneur le Duc de Leuchtenberg, une col-

lection de plantes fossiles, choisie parmi les doubles du dit Musée, en l'accompagnant d'une liste des *desiderata* zoologiques que Son Altesse Impériale demande en échange pour l'institut des mines. Résolu de prier M. Brandt, par un extrait accompagné de la liste des *desiderata*, de faire savoir à la Classe jusqu'à quel point le Musée zoologique est à même de satisfaire le désir de Son Altesse impériale.

Communications.

M. Kupffer fait présenter à la Classe quelques tables qui seront d'une grande utilité pour les observations météorologiques de l'intérieur, et qui forment un supplément aux tables psychométriques et barométriques publiées par l'Académie dans le but d'utilité générale, en 1841. Ces tables ont pour objet 1^o la conversion des millimètres en demi-lignes russes, 2^o la conversion des demi-lignes françaises en demi-lignes russes; 3^o la comparaison des thermomètres centésimal et octogésimal. M. Kupffer prie la Classe de bien vouloir en faire tirer le même nombre d'exemplaires, en russe et en français, que des tables psychométriques, en leur donnant le même format et en continuant la pagination, pour qu'elles puissent être ajoutées à celles là.

Le Secrétaire perpétuel produit un instrument arithmétique très simple, imaginé par M. Slonimsky, pour l'addition et la soustraction des nombres, et qui offre des avantages sur l'abaque ordinaire russe et sur la machine de Roth. L'inventeur désirant se faire donner un brevet, serait très flatté de pouvoir appuyer sa demande du jugement de l'Académie, et prie en conséquence la Classe de faire examiner son instrument par une commission. La Classe nomme MM. Ostrogradsky et Jacobi.

Emis le 8 octobre 1845.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, et de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. GRAEFF, héritiers, libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect No. 1. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS a Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 2. *Essai d'une monographie du genre Ephedra*. MEYER. Extrait. NOTES: 2. *Sur la composition de l'inuline*. VOSKRESSENSKY. 3. *Troisième catalogue des infusoires de St.-Petersbourg*. WEISSE. ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES. CHRONIQUE DU PERSONNEL.

MÉMOIRES.

2. VERSUCH EINER MONOGRAPHIE DER GATTUNG EPHEDRA, DURCH ABBILDUNGEN ER-LÄUTERT; VON C. A. MEYER. (Lu le 10 octobre 1845.) Extrait.

In den botanischen Museen der Kaiserl. Academie der Wissenschaften und des Kaiserl. botanischen Gartens, so wie in dem reichen Herbarium Seiner Excellenz des Herrn von Fischer fand ich so zahlreiche Arten der Gattung *Ephedra*, dass ich der Lust nicht widerstehen konnte eine Monographie dieser Gattung, die bis jetzt noch keinen Monographen gefunden hat, zu versuchen. Ich kann nur wünschen, dass meine Arbeit sich einer günstigen Aufnahme erfreuen möge.

Linné hat nur zwei *Ephedra*-Arten; Willdenow und Sprengel führen fünf an; seitdem sind noch fünf andere Arten entdeckt worden. Zu diesen habe ich noch elf *Ephedren* hinzugefügt. Von den 21 Arten habe

ich 17 selbst gesehen und untersucht, zwei kenne ich nur aus Abbildungen und Beschreibungen, eine ist mir blos dem Namen nach bekannt, und eine ist zweifelhaft. Ich lasse hier eine Uebersicht dieser Arten folgen.

Sect. I. PLAGIOSTOMA. *Ovuli tubillus, apice oblique abscissus, limbo ligulato. Amentum foemineum e vaginis 2 — 4 compositum.*

§ 1. *Involucri foeminei vaginae apice breviter bilobae, tubus vaginae intimae longe exsertus.*

§ A. Amenta foeminea uniflora; pseudo-nucula utrinque convexa.

1. *E. altissima* Desf. Scandens; amenta mascula in ramulo paniculato-ramoso; antherae 2 v. 3; amenta foeminea pedunculata nutantia: vaginae truncatae; tubilli limbus brevis.

2. *E. fragilis* Desf. Rami recti. Amenta mascula ad articulos sessilia; antherae 4 v. 5; amenta foeminea subscissilia suberecta: vaginae inferiores bilobae; tubilli limbus elongatus.

§§ B. Amenta foeminea biflora; pseudo-nuculae hinc convexae, illinc planae.

3. *E. campylopoda* m. Scandens; amenta mascula ad

articulos sessilia; amenta foeminea nutantia, vaginis glabris — Creta, Graecia.

4. *E. Alte m.* Ramuli recti; amenta mascula ad pedunculorum apicem aggregata; amenta foeminea erecta, vaginis ciliatis. — Sinai.

§ 2. *Involucri foeminei vaginae bifidae, tubus vaginae intimae vaginis inferioribus reconditus.*

§§. *A.* Amenta foeminea biflora; pseudo-nuculae hinc convexae, illinc planae.

aa. Ovuli tubillus brevis, rectus.

5. *E. stenosperma Schreuk. Mey.* Amentorum foemineorum vaginae scarioso-marginatae, intima semibifida; pseudo-nuculae sublineares. — Songoria.

6. *E. andina Pöppig.* Antherae sessiles; amentorum foemineorum vaginae margine albido chartaceo cinctae, bifidae; pseudo-nuculae ovato-oblongae. — Chile.

7. *E. vulgaris Rich.* Antherae mediae stipitatae; amentorum foemineorum vaginae immarginatae, bifidae; pseudo-nuculae ovato-oblongae.

ββ. Ovuli tubillus longus, tortus.

8. *E. helvetica m.* Frutex; galbuli vaginae bifidae immarginatae pseudo-nucularum longitudine; tubilli limbus ligulatus tubo duplo brevior.

9. *E. intermedia Schrenk, Mey.* Suffrutex; galbuli vaginae profunde bifidae submarginatae pseudo-nuculis longiores; tubilli limbus ligulatus tubo multoties brevior. — Songoria.

§§. *B.* Amenta foeminea uniflora; pseudo-nuculae utrinque convexae

aa. Ovuli tubillus longus, tortus.

10. *E. monosperma Gmel.*

ββ. Ovuli tubillus brevis, rectus.

11. *E. procera Fisch., Mey.* Amenta foeminea fructifera erecta; involucri vaginae ad mediam partem bifidae. — Iberia

12. *E. graeca m.* Amenta foeminea deflorata cernua secunda; involucri vaginae ad $\frac{2}{3}$ profunde bifidae.

§ 3. *Involucri vaginae fere usque ad basin subliparitae, biflorae.*

13. *E. alata Decais.* Fruticosa; amenta foeminea sessilia, pseudo-nuculae ovato-acuminatae.

14. *E. tomatolepis Schrenk.* Suffruticosa; amenta fo-

minea in apice pedunculi; pseudo-nuculae ovatae obtusiusculae. — Songoria.

Sect. II. Discostoma. Ovuli tubillus apice truncatus, discoideus. Amenta foeminea e vaginis 5 v. 6 composita.

15. *E. Tweediana Fisch., Mey.* Dioica; rami laxi flexuosi; amenta exacte sessilia; involucri vaginae profunde bifidae pseudo-nuculis breviores. — Buenos-Ayres.

16. *E. americana Humb., Bonpl.* Monoica; rami recti; amenta breviter pedunculata subsessilia; involucri vaginae bifidae pseudo-nucularum longitudine.

Species non satis notae.

17. *E. botryoides Fisch., Meyer.* Ramuli patentissimi v. deflexi; pedunculi articulati recurvati; amenta mascula racemosa oblonga; antherae subquatuor sessiles. — Hab.?

18. *E. ciliata Fisch., Mey.* Rami distorti, vaginis foliiferis; ramuli flori eri recurvati apice amenta mascula gerentes; amentorum vaginae ciliatae; antherae sub-3 sessiles. — Gilan.

19. *E. antisiphilitica Berlandier.* Insignis geniculis ramorum lignosorum incrassatis, quotannis ramulos novos atque amenta mascula proferentibus. — Mexico.

20. *E. aphylla Forsk.*

21. *E. Gerardiana Wallich.*

NOTES.

2. UEBER DIE ZUSAMMENSETZUNG DES INULINS; VON AL. WOSKRESSENSKY. (Lu le 10 octobre 1845).

Die Versuche, welche ich vor einiger Zeit über die Hauptbestandtheile der *Cichoria*-Wurzeln angestellt hatte, veranlassten mich zu dem Wunsche, auch über das *Inulin*, das bei diesen Wurzeln in der grössten Menge vorkommt, und in der Pflanzen-Physiologie eine der wichtigsten Rollen zu spielen scheint, eine genauere Kenntniss zu erlangen.

Es sind viele Analysen und von verschiedenen Chemikern angestellt worden, um die Zusammensetzung des *Inulins* auszumitteln; da aber diese Substanz, bei der Einwirkung des Wassers und anderer Reagentien, mit ausserordentlicher Leichtigkeit sich in Zucker verwandelt, so muss natürlich die Elementaranalyse des *Inulins* von verschiedenen Darstellungen mehr oder weniger abweichende Resultate geben.

Mulder, der das aus *L. Taraxacum* und *J. Helenium* gewonnene *Inulin* untersucht hat*), giebt für dessen Zusammensetzung folgende Formel an**): $C_{12}H_{20}O_{10}$. Parnell dagegen und Mulder selbst, bei einer anderen Darstellung des *Inulins* aus *Dahlia*-Wurzeln, nehmen für seine Zusammensetzung eine andere, obgleich von der ersten sehr wenig abweichende Formel an. — Groockerrit***) sucht beide Resultate zu vermitteln, indem er annimmt, dass das *Inulin* von verschiedenen Pflanzen und nach verschiedenen Darstellungen eine mehr oder weniger verschiedene Zusammensetzung besitze.

Die zuletzt angeführte Meinung scheint allgemeine Annahme bei den Chemikern gefunden zu haben. Mulder in seinem letzten Werke: Versuch einer allgem. physiologisch. Chemie pag. 230, bezweifelt sogar, ob ein reines *Inulin* überhaupt bestehe. Die einzige Darstellungsmethode, wodurch es sich aus den Pflanzen ausscheiden lässt, bringt es, nach seiner Meinung, mit sich, dass zugleich etwas Zucker gebildet wird, welcher mit dem unveränderten *Inulin* in Verbindung bleibt.

Bei meinen Untersuchungen über diese interessante Substanz, die in vielen Pflanzen — sogar in grösserer Verbreitung, als das gewöhnliche *Amylum*, vorkommt, glaube ich gefunden zu haben, dass das *Inulin* von einer constanten Zusammensetzung sich darstellen lässt, dass es viel grösseren Kohlenstoff- und Wasserstoff-Gehalt besitzt, als man bis jetzt geglaubt hat, und dass es sich erst bei der gleichzeitigen Einwirkung der Wärme und des Wassers weiter oxydirt und in eine syrupartige Masse verwandelt, welche die oben angeführte Zusammensetzung hat.

Da sich nun die einzige Methode, wodurch das *Inulin* aus den Pflanzentheilen bis jetzt ausgeschieden wurde,

*) Sein Versuch einer allgem. physiolog. Chemie, p 229 u. a.

**) Mulder fand für das *Inulin* aus

	<i>Taraxacum</i>	<i>Helenium</i>
C	44,75	45,04
H	6,20	6,23
O	49,03	48,63

***) Liebig's Ann. der Chem. u. Pharm. XL v. 184 — 192.

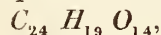
als unzweckmässig erwiesen hat, so habe ich für nöthig gehalten, bei der Darstellung dieser Substanz einen anderen Weg zu befolgen. Ich habe nämlich die Cichorien-Wurzeln eine kurze Zeit mit Wasser gekocht, heiss filtrirt, und hierauf mit Bleizucker versetzt, um die fremdartigen Bestandtheile, die mit dem *Inulin* zusammen im Wasser aufgelöst waren, auszuschcheiden. Die filtrirte Flüssigkeit wurde durch Schwefelwasserstoff vom überschüssigen Bleizucker befreit und schnell abgedampft, bis sich auf ihrer Oberfläche eine Haut zeigte. Das *Inulin*, welches sich beim Erkalten pulverförmig zu Boden setzte, wurde wieder in wenigem Wasser aufgelöst, und aus der Lösung durch starken Spiritus als zartes, weisses, dem Stärkemehl ähnliches Pulver niedergeschlagen.

Die Analysen dieses Körpers, angestellt mit einer Substanz von verschiedener Bereitung, gaben folgende Zusammensetzung:

1) 0,2761 gr. *Inulin*, bei 120° C. getrocknet, gaben 0,5292 gr. Kohlensäure und 0,1711 gr. Wasser.

2) 0,3222 gr. *Inulin* bei 100° C. lange getrocknet lieferten: 0,6155 gr. Kohlensäure und 0,1986 gr. Wasser.

Diesen Zahlen entspricht die Formel:



wie sich aus folgender Vergleichung der berechneten und gefundenen Werthe ergibt:

	I.	II.	berechnet
Kohlenstoff	52,373	52,159	52,409
Wasserstoff	6,886	6,849	6,893
Sauerstoff	40,741	40,698	40,698.

Vergleicht man diese Zahlenresultate mit denen, die Mulder und andere Chemiker bei den Analysen des *Inulins* erhalten haben, so findet man den Kohlenstoff um 8 p.C., und den Wasserstoff ungefähr um 1 p.C. variirend. Eine so grosse Differenz könnte gewiss nicht durch irgend einen Fehler bei den Analysen entstehen; ich war daher lange in Zweifel, ob ich dieselbe Substanz, wie Mulder u. a. vor mir hatte.

Um diesen Zweifel zu beseitigen, nahm ich mir vor, das *Inulin* aus denselben Pflanzen darzustellen, die schon früher zu seiner Darstellung gedient haben. — Bei der Bearbeitung der Georgina-Knollen nach der oben angegebenen Weise, habe ich kein reines *Inulin* erhalten können, — und zwar aus dem einfachen Grunde, weil die Versuche im Frühjahr angestellt worden waren, zu welcher Zeit die Substanz durch die Keimbildung grösstentheils zersetzt wird. Mit den getrockneten Wurzeln von *Taraxacum* ging es viel besser; ich habe daraus eine bedeutende Menge von *Inulin* erhalten; es

war aber durch einen braunen Farbestoff verunreinigt, und, um diesen auszuschneiden, war ich gezwungen, die Substanz einige Male aufzulösen und durch starken Spiritus zu fällen.

Die Analyse dieses Körpers gab Folgendes:

Kohlenstoff 49,594

Wasserstoff 6,865

Sauerstoff 43,541

d. h. beinahe die Zusammensetzung des aus Cichorien-Wurzeln dargestellten *Inulins*. Der Wasserstoffgehalt stimmt mit der von mir angegebenen Formel vollkommen überein; der Verlust an Kohlenstoff lässt sich durch die bei mehrmaligen Auflösungen eingetretene Oxydation des *Inulins* hinreichend erklären.

Um zu zeigen, wie schnell diese Oxydation des *Inulins* vor sich geht, habe ich einen Theil davon in Wasser aufgelöst und anderthalb Stunden lang digerirt; durch Zusatz von starkem Spiritus wurde ein kleiner Theil des angewandten *Inulin* unzersetzt ausgeschieden, das Meiste aber blieb in der Auflösung zurück und beim Abdampfen der Flüssigkeit wurde eine süsse, gummiartige Masse erhalten. Hätte ich diesen Rückstand analysiren wollen, so würde ich gewiss dieselben Zahlen erhalten haben, wie Mulder und a.

Die wenigen Versuche, die ich hier oben angeführt habe, sind noch gar nicht hinreichend, um die Frage über die Zusammensetzung des *Inulins* vollkommen zu entscheiden; ich werde daher nächstens versuchen, dieselbe Substanz aus Georginen-Knollen und andern Pflanzen darzustellen, um ihr Atomgewicht und verschiedene Zersetzungsproducte genauer zu bestimmen.

3. DRITTES VERZEICHNISS ST. PETERSBURGISCHER INFUSORIEN; von Dr. J. F. WEISSE. (Lu le 14 septembre 1845).

Ogleich ich im verflossenen Sommer meinen Berufsgeschäften nicht so viel Zeit zu mikroskopischen Untersuchungen abgewinnen konnte, als es mir im vergangenen Jahre möglich gewesen, so vermag ich dennoch abermals durch einen kleinen, vielleicht nicht ganz uninteressanten, Beitrag unsere Infusorien-Fauna zu bereichern. Die Ausbeute noch nicht gesehener Thierchen muss natürlich mit jedem Jahre geringer ausfallen, bis der ganze Reichthum unserer stehenden Gewässer erschöpft sein wird.

Ehe ich aber daran gehe, die neuerlichst von mir aufgefundenen oder erkannten Infusorien anzuzeigen, halte ich es nicht für überflüssig, einer hochachtbaren Kaiserlichen Akademie zu melden, mit welchem Mikroskope ich arbeite. Dasselbe ist aus der Werkstatt von Pistor und Schiek zu Berlin — No. 27 — und ward von Herrn Prof. Ehrenberg bei seinen früheren Untersuchungen der Infusionsthiere gebraucht. Mein verehrter Freund und College, der Herr wirkliche Staatsrath Dr. Rauch brachte mir dasselbe vor länger denn zehn Jahren aus Berlin mit, und ich kann ihm sowohl, als dem ehemaligen Besitzer, nicht Dank genug sagen für die unnennbaren Freuden und die vielen erhebend-belehrenden Stunden, welche mir durch die Erlangung desselben geworden. Das Instrument, welches den grossen Vortheil gewährt, die meisten Thiere gerade unter der von Ehrenberg angegebenen Vergrösserung ihm nachzubeobachten, hat sich bis jetzt in gutem Zustande erhalten, was für die Vortrefflichkeit der Arbeiten jener Werkstatt spricht. Es gestattet eine Vergrösserung von 820 mal im Durchmesser; ich bediene mich gewöhnlich nur der von 290 und von 310 mal, bei besonders kleinen Gegenständen auch der von 450 mal, bei welchen noch immer hinlängliche Klarheit des Gesichtsfeldes zu erlangen ist; höher hinauf bedarf es einer grossen Anstrengung und viel Zeitaufwand, um Etwas mit Ueberzeugung zu erfassen.

A. POLYGASTRICA.

Die voranstehenden Zahlen bezeichnen die Familien, wie sie Ehrenberg aufgestellt hat.

1. Monadina.

Uvella Glaucoma ¹⁾. — *Glenomorum tingen* ²⁾ — *Bodo intestinalis* ³⁾. *B. Ranarum* ⁴⁾

- 1) In einem Aufgusse von Newawasser auf Zwieback. Im April.
- 2) Dieses früher von Ehrenberg als *Monas tingen* aufgeführte Infusorium fand ich Ende Juni in Wasser, welches aus einem Wiesengraben in der Colonie Grashdanka (10 Werst von St. Petersburg, auf dem Wege nach Murina) geschöpft ward. Die Thierchen schwammen, mit *Chlamidomonas Pulvisculus* und *Brachionus Amphiceros* untermischt, in unzählbarer Menge und sehr lebhaft umher. Das kleine rothe Auge war bei gehöriger Aufmerksamkeit unverkennbar.
- 3 u. 4) Schon im Sommer 1844 beobachtete ich die hier zusammengefassten Bodo-Arten, unterliess aber

die Anzeige davon, weil ich sie unter Verhältnissen entdeckte, welche mit Ehrenberg's Angabe nicht übereinstimmten. Dieser Umstand bedurfte einer nochmaligen Bestätigung, um als Gewissheit hingestellt werden zu können. Die Bestätigung habe ich in diesem Sommer erlangt. Es befindet sich nämlich im Hinterhofe des St. Petersburgischen Kinderhospitals ein alter gegrabener Brunnen, aus welchem das Wasser nur zur Reinigung der Equipagen benutzt wird, weil die Pferde es, nach mehrmals wiederholten Versuchen, durchaus nicht saufen wollen. Dieser Umstand veranlasste mich, dasselbe einer mikroskopischen Untersuchung zu unterwerfen, wo ich denn in beiden angegebenen Jahren diese Thiere in grosser Menge fand. Das Wasser hat durchaus keinen Geruch und ist klar; es schillert nur eine schwach-grünlich opalisirende Farbe hindurch (wahrscheinlich von den Thieren). — Ehrenberg, welcher beide Arten nur im Dickdarme lebender Frösche und Kröten gefunden hat, macht die Bemerkung, dass die schwächlicher gestaltete (*B. intestinalis*) immer häufiger angetroffen werde, als *Bodo Ranarum*. Gerade so verhielt sich's auch mit den von mir beobachteten Thierchen, was mich geneigt macht zu glauben, erstere seien überhaupt nur jüngere Individuen derselben Art. Er gibt die Grösse von *B. Ranarum* zu $\frac{1}{120}$ Linie an: ich sah aber Exemplare, die viel grösser, ja fast doppelt so gross waren, weshalb Müller's *Cercaria gibba* doch wohl hieher zu ziehen sein dürfte, obgleich von ihm der Aufguss eines Lebermooses als Fundort angegeben wird. Beiläufig sei noch erwähnt, dass das Zittern mit dem Schwanzende beiden Arten eigenthümlich ist.

2. Cryptomonadina.

Cryptomonas erosa ¹⁾. *C. glauca* ²⁾ *C. lenticularis* ³⁾.

- 1) In einem klaren Gartenteiche — im Juli. Ihre Bewegung war rasch; sie lagen aber plötzlich still und schossen eben so plötzlich wieder davon, wobei nicht selten eine hüpfende Bewegung Statt fand. Man sieht gewöhnlich einen hellen Streif der Länge nach durch die Mitte des Körpers gehen, nicht selten zeigen sich aber daselbst zwei helle ovale Blasen, welche sich fast berühren.
- 2) In mehreren Teichen
- 3) Im Juli in einer stagnirenden Partie eines schwach fliessenden Wassers (der Slawjanka) im Park von Pawlowsk aufgefunden. Die von mir beobachteten

Thiere waren nicht so intensiv grün gefärbt, als sie Ehrenberg zeichnet, besonders nicht der breite Ring im Umfange, welcher vielmehr in's Graue fiel und von dem eigentlichen grünen Thierleibe durch einen hellen ringförmigen Raum getrennt war. Nahmen die Thierchen, durch eine Wendung auf die scharfe Kante, die spindelförmige Gestalt an, so trat die grüne Farbe im ganzen Umfange mehr hervor. Die durch ihre linsenförmige Gestaltung bedingte schwankende Bewegung, wenn sie flach liegend schwimmen, ist höchst charakteristisch.

3. Volvocina.

Gonium tranquillum ¹⁾. *G. glaucum* ²⁾.

- 1) In den ersten Tagen des Juli in einem klaren Teichwasser auf der Colonie Grashdanka gefunden.
- 2) Befand sich gleichzeitig mit *Cryptomonas lenticularis* in dem obigen Wasser aus dem Pawlowsk'schen Parke. Diese Entdeckung war mir um so überraschender, weil Ehrenberg diese *Gonium*-Art nur als im Ostsee-Wasser bei Wismar vorkommend angibt. Unter mehreren grösseren und kleineren Exemplaren befand sich eines, welches der unter No. 3 sich befindenden Ehrenberg'schen Abbildung, sowohl in Grösse als in Anordnung der 32 Kügelchen, so genau glich, als wäre die Zeichnung nach demselben angefertigt worden. Das grösste Exemplar enthielt 104 Kügelchen, von denen 96 so geordnet waren, wie in No. 1 bei Ehrenberg: die übrigen 8 hatten sich linkerseits dermassen oben angefügt, dass das Ganze aus 128 Kügelchen bestanden zu haben schien.

Anm. Diese völlig bewegungslosen Gegenstände sind von Ehrenberg, jedoch unter einem Fragezeichen, dem sehr selbstständig bewegten *Gonium pectorale* beigesellt worden. Meiner Meinung nach gehören sie wohl richtiger zu der Familie der Wasser-Algen, als in's Thierreich hin. Ich sah das *Gonium tranquillum* in ausserordentlich grosser Menge und so zu sagen in seiner Geburtsstätte, nämlich in kleinen Schleimmassen, welche unter der Lupe (im Wasser) in Gestalt von grumösen Membranen erschienen. Mit einem Taschenmesser konnte ich ihrer nicht habhaft werden, weil sie immer wieder von der Klinge abglitten; ich bediente mich deshalb eines feinen Haarpinsels, an welchem sie in Form eines zähen, dem sogenannten Glasschleime ähnlichen Tropfens haften. Verdünnte ich ein solches auf das Objectivglas gebrachte Schleimkügelchen mit etwas Wasser, so entfaltete es sich allmählig membranartig und zeigte

nun unter dem Mikroskope viele Hunderte der immer zu vier gelagerten grünen Körperchen in den verschiedensten Epochen der Entwicklung, wie sie Ehrenberg dargestellt hat. Sie lagen über einander geschichtet und ihre Menge war so gross, dass an eine bestimmte regelmässige Vertheilung von 16, 32 oder 64 eigentlich nicht zu denken war, wenngleich sich solche Gruppierungen herausbringen liessen. Diese kommen nur in abgerissenen Stücken vor. Ich bewahrte einige dieser Schleimkügelchen mehrere Tage lang in reinem Wasser und bemerkte, dass sie sich immer mehr und mehr ausdehnten, lockerer wurden und sich unter der Oberfläche des Wassers sehwebend erhielten. Als ich sie nach einigen Tagen wieder unter das Mikroskop brachte, hatten die sonst so schön grün erscheinenden Körperchen viel von ihrer Farbe eingebüsst und waren mitunter schwärzlich punctirt, wodurch sie fast das Aussehn von *Gonium punctatum* erhielten. Einige Tage darauf hatten sich die schleimigen Massen zu Boden gesenkt und zeigten nur noch unzählig viele unregelmässig gelagerte und gänzlich erbleichte Körperchen, welche grösstentheils auch viel kleiner waren, als ursprünglich.

Der für sie von Ehrenberg vorgeschlagene, übrigens sehr passende Name: *Gonidium* könnte vielleicht bei den Botanikern Einsprache finden, weil Wallroth schon vor zwanzig Jahren diese Benennung für seine sogenannten Brutzellen der Flechten schuf.

4. Vibrionia.

Vibrio prolifer.

Ehrenberg hat dieses zwei- bis dreigliedrige Infusorium, welches von ihm in Berlin in einer modrigen Pflanzen-Infusion gesehen worden ist, auch in St. Petersburg beobachtet, macht aber bei letzterer Angabe ein ? . Ich entdeckte es in ziemlicher Menge in demselben stehenden Brunnenwasser, welches die obengenannten Bodo-Arten zeigte. Hinsichtlich der Bewegung dieser kleinen Thierchen, deren Gliederung ich schon bei 300maliger Vergrösserung deutlich wahrnehmen konnte, finde ich Ehrenberg's Ausdruck: «umherwackelnd» sehr bezeichnend und füge nur noch hinzu, dass das Vorwärtstreben gleichsam ruckweise geschieht.

Bei Gelegenheit dieses Thierchens habe ich Folgendes zu bemerken: Aufmerksamen Lesern meiner bisherigen Mittheilungen in Betreff der bei uns vorkommenden Infusorien wird es, wenn sie mit Ehrenberg's grossem Werke vertraut sind, aufgefallen sein, dass ich gar nicht des *Bacterium Punctum* erwähne, da derselbe doch namentlich anführt, er habe dieses Geschöpf wäh-

rend seines Aufenthaltes in St. Petersburg im Jahr 1829 bei mir in einem Brodaufgusse entdeckt. Ich erinnere mich dieses Umstandes noch sehr wohl, war indessen damals selbst noch zu wenig mit den Infusorien vertraut und überdiess mit einem sehr mangelhaften Mikroskope versehen, um ein gehöriges Augenmerk darauf zu richten. Bei spätern oft wiederholten Brodaufgüssen habe ich dieses Thierchen nie gefunden, kann mithin dasselbe auch nicht als von mir beobachtet angeben. Eben so wenig habe ich bisher *Bacterium Enchelys* gesehen. Ob die Schuld hauptsächlich darin zu suchen sei, dass ich, um die stärkste Vergrösserung meines Mikroskops — 820 mal im Durchmesser — mit Vortheil anzuwenden, nicht geschickt genug bin? — Prof. Eichwald will beide bei uns gesehen haben, indessen lässt die Angabe, dass *B. Punctum* in Weinessig, der lange Zeit im Zimmer gestanden hat, vorkomme, an die Richtigkeit seiner Beobachtung zweifeln.

5. Closterina.

Closterium lineatum.

10. Bacillaria.

Navicula nodosa. *N. Acus*¹⁾. *N. splendida*²⁾. — *Micrasterias elliptica*³⁾. *M. angulosa*. — *Staurastrum dilatatum*. — *Xanthidium aculeatum*⁴⁾. — *Euastrum Pecten*⁵⁾. *E. angulosum*. — *Odontella Desmidium*. — *Fragilaria pectinalis*. *Fr. grandis*⁶⁾. — *Cocconeis Cistula*⁷⁾. — *Gomphonema clavatum*.

- 1) Diese bei uns ganz gemeine Navicula - Art ist aus Versehen in meinen vorjährigen Bericht nicht aufgenommen worden.
- 2) Ende August in ziemlich grosser Anzahl im okerartig-braungelben Schleime eines unterhalb des Forstcorps gelegenen Grabens unter Closterien und andern Navikeln gefunden. Bei der sehr bemerkbaren Bewegung ist bald das schmälere, bald das breitere Ende nach vorn gerichtet. Die an jenem von Ehrenberg verzeichnete Blase mit dem beweglichen Pünktchen habe ich nicht gesehen, dagegen aber bemerkt, dass die kleinen hellen Bläschen, welche auf der Bauchfläche erscheinen, in lebhafter Bewegung waren. Die Selbsttheilung, von dieser Fläche ausgehend, ist mir mehrmals zu Gesicht gekommen. Die meisten der von mir beobachteten Exemplare liessen 28 oder 30 Rippen zählen.
- 3) So oft die Lage dieses Zellensternchens das Zählen der in fünf Reihen gestellten kleinen Körperchen

gestattete, fand ich stets die von Ehrenberg angegebene Zahlenprogression, nämlich - von innen zur Peripherie hin, 2. 7. 13. 18. 23.

- 4) Aus Grashdanka. Ende Juni.
- 5) Von eben daher. Keine andere Euastra-Art sah ich so erfüllt von den beweglichen schwarzen Pünktchen.
- 6) Mir sind nur jüngere Bändchen, aus vier gelben Stäbchen bestehend, vorgekommen. Ebenfalls aus Grashdanka.
- 7) Katherinenhof.

11. Cyclidina.

Cyclidium margaritaceum.

Aus dem Jussupow'schen Garten in den letzten Tagen des April. Wohl sehr charakteristisch ist der ausgeschweifte Hintertheil des Körpers, wo recht deutlich die contractile Blase hervortritt. Die Bewegung ist ein stossweises Hingleiten.

12. Peridinaea.

*Chaetoglena volvocina*¹⁾. — *Peridinium Pulvisculus*²⁾. — *P. fuscum*³⁾ — *Glenodinium cinctum*⁴⁾.

- 1) Bei Jussupow, in den letzten Tagen des April. Bei 300maliger Linearvergrößerung wird der Rüssel sehr deutlich, besonders wenn das Thier in Kugelform erscheint.
- 2) Im Juni, ebenfalls aus dem Jussupow'schen Garten unter *Cryptomonadinen*. Ihre Bewegung war nicht rasch, dabei um die Längsaxe wälzend und von Zeit zu Zeit zuckend; ruhend erschienen sie oft wie runde Scheiben mit gezacktem Rande; waren sie mit ihrem zarten Rüssel wo hängen geblieben, so schaukelten sie sich hin und her.
- 3) Aus einem mit *Lemna minor* erfüllten Graben in Grashdanka, vereinzelt unter Tausenden von *Euglena viridis*, in den ersten Tagen des Juni. Sie hatten fast die Gestalt von *Peridinium cinctum* und waren sehr intensiv gelbbraun gefärbt. Letzteres rührte von den im Innern befindlichen Körnern her, was recht deutlich ward, wenn ich sie zerquetschte. Ihre Bewegung war überaus rasch.
- 4) Ebenfalls aus Grashdanka. Nur wenige Exemplare.

15. Enchelia.

Enchelys Farcimen. — *Holophrya Coleps*¹⁾

- 1) Unter *Lemna*, aber stets vereinzelt. Am hintern Ende ward zeitweise eine contractile Blase sichtbar; auch sah ich eine anfangende Selbsttheilung der Länge nach von hinten nach vorn. Bewegung langsam.

16. Colepina.

Coleps amphacanthus.

Schon auf den ersten Blick unterscheidet sich dieser *Coleps* durch seinen bauchig aufgeblähten Körper von den andern Arten. Ich sah stets mehrere grosse dunkelbraune Körper im Innern desselben und beobachtete im Juli zuweilen eine beginnende Querteilung. Jussupow's Garten.

17. Trachelina.

Phialina vermicularis.

Ich sah deutliche Längsreihen von Wimpern am Halse, welcher nicht immer so kurz ist, als ihn Ehrenberg abgebildet, sondern nicht selten länger ausgestreckt ist, so wie er sich bei Müller (*Trichoda vermicularis*) vorfindet. Der mit Eiern angefüllte Körper dreht sich oft um seine Axe. Ich erhielt einige Individuen im Juli aus Jussupow's Garten.

20. Colpodea.

Uroleptus Filum.

Im Jussupow'schen Garten. Selten.

21. Oxytrichina.

Oxytricha caudata. — *Stylonychia lanceolata.* — *Urostyla grandis.*

B. ROTATORIA.

5. Hydatinaea.

*Pleurotrocha constricta*¹⁾. — *Enteroplea Hydatina*²⁾. — *Notommata hyptopus*³⁾.

- 1) Hat einige Ähnlichkeit mit *Notommata Felis*, ist jedoch nicht so schlank gebaut und viel träger in den Bewegungen. Im Jussupow'schen Garten.
- 2) Der charakteristische dunkle Körper im Innern lässt ihn sogleich erkennen. Eben daselbst.
- 3) Der gleichsam aus dem Bauche schlaff hervorstehende Gabelfuss charakterisirt diese höchst träge *Notommata*-Art. Eben daselbst.

6. Euchlanidota.

Salpina re-lunca. — *Monura dulcis.* — *Metopidia acuminata*¹⁾.

- 1) Unterscheidet sich von dem ähnlichen *Colurus uncinatus* durch die weit von einander stehenden Augen.

Anm. Ausser diesen 44 hier namhaft gemachten Thierchen fand ich in den letzten Tagen des Septembers noch ein Infusorium, welches ich hier nicht eingereiht habe, weil

ich demselben Abbildungen begeben möchte. Ich hielt dasselbe für Ehrenberg's *Doxococcus Globulus*.

A n h a n g.

Dass die meisten Infusorien auch im Winter unter dem Eise fortleben, ist nicht zu bezweifeln. Um mich selbst davon zu überzeugen, liess ich mir aus dem so oft citirten Jussupow'schen Garten an einem Apriltage, als der dort befindliche Teich nur so eben von seiner Eisdecke befreit war, eine Bouteille voll Wasser bringen, worin noch keine Spur von Vegetation zu entdecken war. Bei einer achttägigen Untersuchung desselben (tropfenweise) erkannte ich nachstehende 51 Arten von lebenden Infusorien:

Polygastrica: *Monas Termo* *M. Guttula*. *M. hyalina*. *M. socialis*. *Uvella Atomus*. *U. Glaucoma*. *Bodo socialis*. *Trachelomonas volvocina*. *Tr. nigricans*. *Pandorina Morum*. *Chlamidomonas Pulvisculus* *Vibrio Lineola*. *V. Bacillus*. *Spirillum Undula*. *Sp. volutans* *Euglena viridis*. *E. Pyrum*. *E. Pleuronectes*. *Amoeba diffluens*. *Arthodesmus quadricaudatus*. *Microsterias Boryana*. *Navicula gracilis* *N. fulva*. *N. Acus*. *Sy. edra Ulna*. *Cyclidium Glaucoma*. *C. margaritaceum*. *Chaetoglena volvocina*. *Trichodina Grandinella*. *Vorticella microstoma*. *Actinophrys Sol.* *Podophrya fixa*. *Leucophrys patula*. *L. Spathula*. *Coleps hirtus*. *Trachelius Lamella*. *Bursaria Vorticella*. *Glaucoma scintillans*. *Chilodon Cucullulus*. *Colpoda Cucullus*. *Amphileptus Fasciola*. *Uroleptus Filum*. *Oxytricha Pellionella*. *Stylonychia pustulata*. *St. Silurus*. *St. Histrio*. *Euplotes Patella*. *E. Charon*. *E. Cimex*.

Rotatoria. *Callidina elegans*. *Rotifer vulgaris*.

Somit fand ich in einer Bouteille Wasser den sieben-ten Theil aller bisher von mir gesehenen Infusorien, und gewiss würde mir bei einer grösseren Ausdauer im Nachforschen noch manches hier nicht verzeichnete Thier aufgestossen sein.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

Recueil des actes de la Séance publique de l'année 1844, avec les portraits des académiciens Krug et Trinius. 4^o. Prix 1 r. 50 c. arg. — 1 thlr 12 gr.

Mémoires présentés par divers savants. T. IV, livraison 6, contenant: Middendorffia, genus plantarum novum par M. Trautvetter. — Versuch einer Natur- und Entwicklungsgeschichte des *Tergipes Edwardsii*, par M. Nordmann. 4^o. Prix du volume 5 r. arg. — 6 thlr. 18 gr.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

NOMINATIONS. M. FUSSE a été nommé Président du Comité d'enseignement établi près de la IV Section de la Chancellerie particulière de S. M. l'Empereur.

Le même Académicien a été nommé membre étranger de l'Institut royal des sciences des Pays-Bas de Harlem.

M. Ostrogradsky a été nommé membre correspondant de l'Académie royale des sciences de Turin.

M. Jacobi a été nommé membre honoraire de la Société palatine de pharmacie et des sciences techniques, et membre correspondant de l'Institut lombard des sciences, lettres et arts de Milan et de l'Académie des sciences de Naples.

M. Fritzsche a été nommé membre consultatif du conseil médical du Ministère de l'Intérieur.

DÉCORATIONS. S. E. M. OUVAROV, Ministre de l'instruction publique et Président de l'Académie, a obtenu de S. M. le Roi de Danemark les insignes de l'ordre du Danebrog de la première classe.

M. Ostrogradsky a été décoré de l'ordre de St.-Vladimir de la 3^{ème} et MM. Bouniakovsky et Helmersen de celui de Ste.-Anne de la 2^{de} classe.

M. Struve a été nommé chevalier de l'ordre de l'étoile polaire de Suède.

M. Middendorff a été décoré de l'ordre de St.-Vladimir de la 4^{ème} classe, et M. Branth de celui de Ste.-Anne de la 3^{ème} classe.

DÉCÉDÉS: les membres honoraires: le Prince Charles Lieven, ancien Ministre de l'instruction publique, les amiraux Greig et Comte Mordvinov, et le Comte Cancrin, ancien ministre des finances.

Emis le 8 décembre 1845.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, et de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez VV. GRAEFF, héritiers, libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect No. 1. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 4. Sur la puce des glaciers. KOLENATI. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

4. DER GLETSCHERGAST. Von Dr. F. A. KOLENATI. (Lu le 10 octobre 1845.)

(Avec une planche.)

„Ita res accendunt lumina rebus.“ Lucretius.

Weit heftiger fühlt sich der Gletscherwanderer, als Naturforscher zugleich, von der verzehrenden Sucht nach den Hochregionen der Eisalpen umstrickt. So oft ihm von der Ferne ein solches Eishaupt aus dem Wolken-schleier entgegenstrahlt, fühlt er diesen Suchtstoff wie ein Gichtkranker in allen seinen Gliedern, ja er scheint sich mit dem Gichtstoff, den er sich bei seinen Wanderungen geholt, zu einer eigenthümlichen Krankheit amalgamirt zu haben und verfolgt ihn überall, besonders im gebirgslosen Lande, wie die Nemesis, für den einmal verübten Frevel einer Ersteigung. Noch lebhafter wird aber das Interesse, noch unwiderstehlicher der Zug, der ihn wieder den Hochgebirgen zutreibt, wenn sich an die Ersteigung noch wichtige Fragen der Wissenschaft knüpfen, die dort ihre Lösung erwarten, wenn dort Thatsachen zu sammeln sind, welche das Interesse

der Physiker und Geologen in gleichem Grade in Anspruch nehmen und, auf welche gestützt, man es wagen kann, Ansichten in die Wissenschaft einzuführen. Allein schwach ist der Lohn nach solchem Unternehmen, gestört die innere Ruhe des Unternehmers; zudem erwartet den Erschöpften im Thale der mächtige Geist des Widerspruches, der jedoch, wenn auch nicht gleichzeitig, den Sieg der Thatsachen um so glänzender erscheinen lässt. Es knüpft sich an diesen edlen Eifer des Widerspruches auch das finstere Bild jenes Zweifels, der dem gekränkten Ehrgeize derjenigen entschlüpft, welche sich solchen Expeditionen im warmen Thale und beim Theetische mit Enthusiasmus angeschlossen, deren Begeisterung aber nach einer jeden überstiegenen Toise mehr und mehr erkaltet. Eine noch grössere Furie peinigt den Gletscherwanderer bei Verarbeitung seiner Resultate; es wächst nämlich die Zahl der Fragen in's Unendliche, die sich so mächtig aufdrängen und so gebieterisch Antwort erheischen, dass er wehmüthige Seufzer den verlassenen Alpen zubaucht. Von neuem rollt in ihm der tobende Suchtstoff, von neuem ergreift er den Alpenstock und dringt mit einem die Gefahren nicht achtenden Eifer bis zu jenen Eis-Kolossen, zu denen nur mit Scheu und Ehrfurcht das staunende Auge des

Reisenden emporblickt; er wandert in die Hochregionen der ewigen Firne. Dort erfreut er sich eines Genusses, der ihm alle Mühseligkeiten und Gefahren, welche manchen minder Ausdauernden oder den durch keinen wissenschaftlichen Eifer Angefachten zum Umkehren oder doch zum Schwanken bringen, mit einmal vergessen lässt, eines materiellen Genusses, veranlasst durch das ganz eigenthümliche Verhältniss des atmosphärischen Wirkens, eines geistigen, verursacht durch die Anschauung so vieler Momente, welche die Analogie der Hochalpen mit den Polargegenden darthun; denn es vermindert sich, je höher und je nördlicher man sich begibt, die Anzahl der Pflanzen und Thiere, der Wald hört auf im Norden unter dem 67sten Breiten-Grade¹⁾, in den Alpen bei 1100 Toisen, seltener darüber²⁾, die Phanerogamen werden kleiner und endlich seltener, zwischen dem alleinigen Auftreten der Cryptogamen und dem Gränzpunkte der Phanerogamen wird die Gegend eben so sumpfig im Norden wie in den Alpen, die in dieser Alpenhöhe eben so gut wie in der nördischen Tundra vegetirenden Moose und Flechten (wie *Cetraria nivalis*, *islandica*; *Cladonia rangiferina*; *Didymodon capillaceus*; *Desmatodon latifolius*,) und endlich das in einer gewissen Höhe sich constant bleibende Schneerieseln (in der von mir genauer bestimmten sogenannten Rieseregion; siehe: Bulletin de la Classe physico-mathématique de l'Acad. Imp. des sc. de St.-Petersbourg, Tome IV, N. 12, 13, 14. Kolenati, Ersteigung des Kasbek, pag. 41 et 42.) bezeugen auf das Auffallendste die Identität der Polgegenden mit den Alpen. Im Norden ist unter den Grasfressern das Rennthier, unter den Fleischfressern der Eisbär und Polarfuchs, an den Hochalpen aus ersteren der Steinbock, aus letzteren dagegen der Geyer, gemeine Bär und Fuchs, welche sich zuletzt zeigen. Sowohl im Norden als an den Alpen ist kein allmählicher Uebergang zu den auftretenden niederen Organismen zu

1) Zwar fand Dr. Ruprecht auf der Halbinsel Kanin an den Schemochowskischen Hügeln noch unter dem 67 $\frac{1}{4}$ Breitengrade und am Fl. Indega unter 67 $\frac{1}{3}$ schütterten Wald, der aber dem Absterben nahe ist. Siehe Ruprecht: Flor. Samojedorum Cisuralensium in den Beiträgen zur Pflanzenkunde des Russ. Reiches. St. Petersburg. 1845. Hte Lieferung, pag. 15 et 16.

2) Krüppelhafter Baumwuchs zeigt sich zwar in den Pyrenäen in einer absoluten Höhe von 1500 Toisen.

„Inde vero regio sylvatica (in terra magna Samojedorum) adeo a mari repressa videtur, ut circulum polarem vix excedat, nisi forsitan in parte magis orientali.“ Ruprecht: Flores Samojedorum, p. 16.

Und wirklich erstreckt sich die Waldregion gegen Osten, schon am Ural nördlicher, wie auch in Sibirien.

bemerken; sondern es wird die Insectenwelt sogleich repräsentirt durch die eben so im Norden als in den Höhen fast allein auftretenden Caraben (Laufkäfer) und Poducellen. Versunken in kosmischen Betrachtungen der Art athmet der Gletscherwanderer in dieser, nur von dem seltenen Knallen des Schrundwerfens und hie und da herabrollenden verwitterten Felsstücken unterbrochenen Ruhe die Moderluft der fructificirenden Moose oder die säurehaltige der die Felsen chemisch zersetzenden Flechten, bald die sauerstoffärmere des Gletschers, bald die dunstreiche der Moränen; sein vom Schnee gebledetes Ange sucht unwillkürlich Erholung in den kleinen grünenden Moosrasen. Beim weiteren Vordringen hat es endlich den Anschein, als wenn alles organische Leben verschwunden wäre. Allein, wenn gleich gewisse Extreme von Kälte und Hitze im Allgemeinen die Entwicklung animalischer Organismen weit früher als jene der vegetabilischen ausschliessen: so haben die Erfahrungen neuerer Zeit dargethan, dass dennoch an den Gletschern der Alpen, in den Polargegenden und in den heissen Quellen organisches Leben obwalten könne, ja sogar an diese oder jene gebunden sei. So hat man in den 48° Réaumur heissen Sprudelquellen von Karlsbad in Böhmen, in dem fast kochenden Wasser des Geyser in Island die *Conserva flavescens* und Infusorien, in einer heissen Quelle der Euganeen in Oberitalien, welche nächst dem so viel Schwefelsäure enthält, dass die Haut angegriffen wird, Oscillarien entdeckt. So unterhält die Temperatur von — 0,5° Réaumur an den Gletschern das Leben niederer Organismen, welches auch bei einer weit niederen Temperatur nicht zerstört wird. Davon gibt den vollkommensten Beweis der rothe Schnee in den Polargegenden, welchem zur Grundlage eine Alge: *Protococcus nivalis* dient, und die sie bewohnenden Infusorien: *Disceraea nivalis* Morren, mit ihren verschiedenen Entwicklungsphasen, (*Astasia*, *Gyges*, *Pandorina*, *Schuttleworth*), ein Panzerthierchen nach den neuesten Untersuchungen, ferner ein dem *Protococcus* zwar analoges: *Monas gliscens*, (welches ebenfalls eine Alge zu sein scheint) und endlich ein Räderthierchen *Philodina roseola*, Ehrenberg. Man glaube aber ja nicht, dass dort, wo kein rother Schnee zu finden ist, dieselbe Infusorien- und Algen-Entwicklung fehle. Noch genauere Untersuchungen werden es wahrscheinlich darthun! Ein höher organisirter Gast des Gletschers ist ein lebhaftes und flinkes Insect, das sich vor der erstarrten, zu langsam haschenden Hand des Gletscherwanderers in den Gletscherspalten gar leicht verbirgt, und lange Zeit verborgen hielt, bis es kühne Gletscherwanderer aber

mals aus dem Eisschlunde der Vergessenheit zogen, es ist der sogenannte Gletscherfloh. Und auch dieses Thierchen beweist die Identität der hohen Alpenregion mit jener der Pole, indem es in beiden bereits angetroffen wurde, in den Schweizerischen Alpen von Dr. Desor, Nicollet und Professor Agassiz, im Kaukasus von mir, und in Schweden schon von Linné, in Lappland von Schönherr und Dalman, in England von Henry, Walker, Leach und Curtis.

B O R E U S H Y E M A L I S.

♂. Der Gletschergast. ³⁾

♀. Die Moospanorpe. ⁴⁾

Ordo: NEUROPTERA. Fam.: PLANIPENNES.

Tribus: Panorpidae Latr. Leach.

Genus: *Panorpa*. Linné. Fabricius. Panzer. Olivier. Villiers.

- » *Boreus* Cuvier. Latreille. Curtis. Percheron. Guérin. Klug. Zetterstedt.
- » *Bittacus*. Latr. H. Nat.
- » *Pittacus*. Billberg.
- » *Ateleptera*. Hoffmannsegg. Dalman.
- » *Isotoma*. Bourlet.
- » *Desoria*. Nicollet.
- » *Gryllus*. Panzer.

Species: *Hyemalis*. Linné. Syst. Nat. T. 1, pars 2, pag. 915, n. 3.

- » Fabr. Ent. Syst. T. II, pag. 98, n. 5.
- » Cuvier. Le Règne Animal, v. 3.
- » Curtis. British Entomology. Vol. III, pl. 118, pag. 118. Femina.
- » Guérin. Iconogr. du Règne Animal de Cuvier. Insectes, pl. 61, fig. 4. Femina.
- » Guérin et Percheron. Genera des Insectes, 4. Livr. N. 6, pl. 1, mas.
- » Klug, p. 27.
- » Westw. Int. T. 3, f. 3, mas.
- » Billberg. Enum. p. 96.
- » Latr. Hist. Nat. 13, p. 20. 3.
- » Dalm. Analect. p. 34.
- » Burm. Hdb. d. Ent. I. Bd. p. 349.

3) Ich nenne das Männchen Gletschergast, weil es kein Floh ist und auch keine saugenden Mundtheile besitzt, sich aber in der Nähe der Gletscher aufhält.

4) Ich nenne das Weibchen Moospanorpe, weil ihren ersten und letzten Lebensperioden das Moos zum Aufenthalte dient.

Glacialis. Nicollet. Bibliothèque universelle de Genève. N°. 64.

Saltans. Agassiz geolog. Alpenreisen von Dr. E. Desor, deutsch übersetzt von Dr. C. Vogt Frankfurt. 1844.

Bourlet. Observations in Annales de la Société entomologique de France Tome onzième, p. 45.

Proboscideus. Panzer. Fauna Germ. XXII. 18. ♂ et ♀.

G a t t u n g s c h a r a k t e r.

Die langen, fadenförmigen Fühler sind einander genähert, in der Mitte des Kopfes in zwei Vertiefungen eingefügt und bestehen aus 20 Gliedern. Das Wurzelglied ist breiter und quergestreckt, das zweite ist länger und dicker als die folgenden, die darauffolgenden 10 länglich, die anderen beinahe eiförmig, das Endglied spindelförmig. Die Endglieder nehmen an Länge zu. Die Fühler des Männchens sind am Ende etwas dicker, die des Weibchens überall gleich.

Die Augen sind gross, mässig hervorstehend und zu beiden Seiten des Kopfes ein wenig eingeschnitten. Einfache Augen (Nebenaugen) fehlen, d. h. sind bis jetzt noch nicht entdeckt.

Die Fresswerkzeuge liegen an einem rüsselartigen kegelförmigen Vorsprung des breiten, verticalen Kopfes und sind heissende, bestehend aus:

Der Oberlippe, welche abgerundet und unter dem verlängerten Kopfschild eingefügt ist. Sie erscheint an der Spitze häutig und gewimpert.

Dem Kinne, welches ebenfalls hornartig, schildförmig, zwischen den Kinnladen eingeschlossen ist, von innen durch eine Art Naht von den anderen Theilen deutlich zu unterscheiden, an ihm ist die kurze Lippe.

Den Kinnbacken (Oberkiefern), welche nackt, glatt, länglich, am Ende schief nach innen abgestutzt, mit 7 oder 8 schmalen und scharfen Zähnen versehen sind ⁵⁾, von denen die äusseren grösser erscheinen.

Den Kinnladen (Unterkiefern), welche ebenfalls ganz hornartig sind und sich nach innen zu krümmen. Ihre Spitze ist häutig und haarig, innerlich ausgeschnitten, sie werden gegen die Basis breiter, tragen an der inneren Seite eine niedergedrückte Warze, an der äusseren einen Ausschnitt zur Anheftung der Palpen. Sie sind verwachsen.

5) Nicht aber zweispaltig, wie sie Panzer beschrieben hat.

Den Tastern, und zwar:

Kiefertastern (*Maxillar-Palpen*), diese sind nahe an der Spitze der Kinnlade eingefügt, viergliedrig, die drei ersten Glieder gleich lang, das letzte verlängert, spindelförmig.

Lippentastern (*Palpi labiales*), sind kurz, zweigliedrig, das erste Glied breiter als lang, das zweite schmal, rundlich und eben so lang als das erste.

Der Brustkasten (*thorax*) ist lang, besteht aus dem: Vorderbruststringe (*prothorax*), welcher uneben, viereckig, breiter als lang den Kopf etwas bedeckt.

Mittelbruststringe (*mesothorax*) und Hinterbruststringe (*metathorax*), welche beim Weibchen ziemlich kurz, doch breit, beim Männchen wegen der Einlenkung der Flügel etwas länger sind.

Flügel unvollkommen oder keine, ohne Nervatur.

Der Bauch hat 8 Segmente und 20 Stigmata (Luftlöcher), die Füße einfach, mit 5 Fussgliedern (Tarsen), Klauen ohne Afterklauen (*empodium*).

Sie leben im Moose an feuchten, kühlen Stellen und in der Nähe des Schnees wie auch des Eises gesellschaftlich.

Beschreibung der Species.

Das Männchen ist kürzer aber stärker als das Weibchen und hat 4 lineale, gebogene, gekrümmte, an der Spitze pfriemenförmige Flügel, welche in einem Bogen zwei Drittel des Körpers bedecken und ohne eine Spur von Nervatur bloss an der äusseren Seite stark gewimpert sind, von denen die oberen in eine Borste endigen. Die Fühler sind gegen die Spitze allmählig verdickt, so lang als das ganze Insect; die Füße sind alle fast gleich lang, nur die vorderen etwas kürzer, die freien Hüften (*coxae liberae*) sind sehr verlängert und verdickt, die Trochanteren sehr kurz, die Schenkel und Schienen sind gleich lang, dünn, gegen das Ende etwas verdickt, gerade und fast rund, das Schienenende schief nach innen abgestutzt, so dass es nach aussen spitzig erscheint; die Fussglieder sind zusammen länger als die Schienen, das erste Tarsenglied ist das längste unter allen, die anderen immer kürzer werdend, das letzte schief nach unten abgestutzt, um die Klauen aufzunehmen, welche wie aus zwei Stücken zusammengesetzt erscheinen, wovon das eine horizontal ist, auf dem die Hacken vertical stehen. Die Füße sind so lang wie das ganze Insect, fast beim Männchen länger. Der Bauch hat 9 Abschnitte, welche etwas niedergedrückt und in der Mitte verdickt sind.

Durch die Zusammenziehung im Weingeist oder das Eintrocknen erhält der Leib des Männchens eine birnförmige Gestalt, deren dickeres Ende nach hinten gekehrt ist.

Die männlichen Sexualorgane bestehen aus zwei Hacken, welche aus zwei Stücken zusammengesetzt sind, von denen das zweite oder der eigentliche Hacken sich im Ruhezustande nach hinten und innen richtet. Zwischen diesen liegt der versteckte häutige Penis.

Die Farbe des Männchens ist gewöhnlich dunkler; Rüssel, Füße, Basis der Antennen, Flügel gelblich oder gelbbraunlich; übrigens dunkel bronzefarben.

Länge 5 Millimeter.

Breite $1\frac{2}{3}$ »

Verticale Länge des ganzen Kopfes $2\frac{1}{2}$ Millim.

Länge des Rüssels unter den Augen gemessen $1\frac{1}{2}$ »

Länge der Flügel 3 »

Länge des Hinterfusses sammt der Coxa . . . 6 »

Die Männchen sind nur vom Monate Juli bis October noch zu finden, und daher kommt es, dass man so oft nur die Weibchen, welche eine längere Lebensdauer haben, da ihnen nach der Begattung noch das Geschäft des Eierlegens obliegt, gefunden hat.

Man fand sie im Norden Europa's und zwar Schönherr, Dalman in Upland, Westgothland; D. Ljungh in Smoland; an den Alpen der Schweiz, und zwar 1839, Desor auf dem Monte Rosa, 1840 wurden sie auf dem Aargletscher wiedergefunden. Die Männchen scheinen sich noch einige Zeit lang nach der Begattung gesellschaftlich zu belustigen und kleine Wanderungen über die Gletscher ja sogar Firne zu unternehmen. So fand sie Agassiz am Grindelwaldgletscher und am 29. Juli 1845 am Aargletscher, bis hoch in den Firn hinauf. Auch ich fand das Thierchen, obgleich selten, (wahrscheinlich zu früh in der Jahreszeit) im Kaukasus, den 6. September 1843 und den 14. August a. St. 1844 am Kasbek und zwar um den Tschchari-Gletscher. Am Desdaroki-Gletscher (der Darjal'schen Gletscherlawine) fand ich, obgleich zweimal daselbst zu verschiedenen Zeiten, keine Spur. Die Ursache, warum man die Männchen am Eise, die Weibchen dagegen im Moose findet, werde ich später auseinandersetzen.

Das Weibchen ist länger, im Leibe oft stärker, in den Bewegungsorganen schwächer. Die Fühler sind überall gleich dick, kürzer als der Körper, zwei Drittel so lang; am Mittelbruststringe sind zwei fleischige Höckerchen und ganz unbedeutende häutige Anhängsel anstatt der Flügel vorhanden; der Kopf und Prothorax ist schwächer; die freien Hüften nicht so lang und nicht so dick,

auch die Füße dünner, und besonders die Tarsen schwächig. Der Bauch ist überall gleichmässig verdickt, nur in der Mitte gewölbter, im Ganzen elliptisch-cylindrisch. Die Sexualorgane bestehen aus einem Legestachel, welcher die Länge des Kopfes ausmacht und zusammengesetzt wird aus einem oberen hornartigen, hohlen, am Ende zugespitzten, dreigliedrigen, cylindrischen Stücke, von dessen Gliedern das mittlere das längste ist, ferner aus einer breiten, zweilappigen Unterklappe, welche kürzer ist, als die vorigen, gegen die Spitze lederartig und rauh erscheint.

Die Farbe des Weibchens ist lichtbronze; Rüssel, die Ränder der Brustsegmente, Füße und Legescheide ocker-gelb, letztere an der Spitze schwarzbraun.

Länge 5 Millim. sammt dem Legestachel $6\frac{1}{4}$ Millim.
Breite $1\frac{1}{2}$ — 2 Millim.

Verticale Länge des ganzen Kopfes $1\frac{1}{2}$ Millim.
Länge des Rüssels unter den Augen gemessen 1 »
Länge der Flügelrudimente $\frac{1}{2}$ »
Länge des Hinterfusses sammt der freien Hüfte 5 »

Die Weibchen sind nur im Winter oder schon im Monate November zu finden und müssen nicht in der Gegend des Gletschereises oder Firnes, sondern unter Moosen gesucht werden. Der hinreichendste Beweis, dass diesem Thiere nicht, wie Nicollet und Desor behaupten, das Gletschereis zur Wohnung angewiesen sei, sondern vielmehr die Moose der hohen Alpenregion. Dr. Leach fand es für England zuerst in Costessey (Norfolk) im Monate December, Ende November und im Januar die Herren Henry und Francis Walker in den Pflanzungen von Southgate, Zetterstedt fand sie sogar in der Begattung an sonnigen Tagen des Anfanges Januar bei Abus nahe von Lund in Schoonen am Schnee und Eise; in der Schweiz wurde es, wenigstens meines Wissens, an den Gletschern nicht gefunden. Ich fand es den 5. und 6. September a. St. 1843 in einer Meeres-Höhe von 1493 bis 1506 Toisen und zwar unter den Moosen, welche ich in ganzen Rasen schnell gesammelt und in ein Leinwandsäckchen gestopft hatte. Diess waren *Dissodon Froelichianus*, *Weissia crispula*, *Anacalypta latifolia*, *Bartramia stricta* und *Oederi*, *Encalypta caucasica*, *Ruprecht*; *Dicranum longifolium*, *Orthotrichum Sturmii*, *Polytrichum caasicum*, *Ruprecht*, von Lebermoosen *Jungermannia trichophylla* und *minuta*, *Gymnomitrium concinnum*, *Sarcoscyphus Ehrharti*, *Herpetium deflexum*.

Ob die Weibchen nur in solchen Gegenden zu finden sind, wo in der Nähe Gletscher oder Schneegipfel sich befinden, wage ich zwar nicht zu entscheiden, aber

für wahrscheinlich zu erklären, dass sie auch in anderen hohen Regionen zu finden seyn werden.

L e b e n s w e i s e.

Die Metamorphose ist bis jetzt gänzlich unbekannt, auch die Lebensweise und die Sitten waren es, welche Curtis und Percheron nicht kannten. Nach den Erfahrungen der Herren Nicollet, Desor, Agassiz und den meinigen ergibt sich, dass die Weibchen nur im Moose, unter der Schneeregion, die Männchen dagegen in Menge an den Gletschern sich zeigen. Auf jeden Fall waren die Männchen vor der Begattung auch unterhalb der Gletscher und unternahmen nachher eine gemeinschaftliche Wanderung an die Gletscher und sogar Firne, um daselbst zu enden; denn wenn auch täglich Männchen in diesen Regionen gefunden werden, so ist es kein Beweis, dass es dieselben des vorigen Tages sind. Alle Insecten zeigen die Tendenz Flächen zuzusteuern, welche das Licht reflectiren oder blenden, z. B. auf weisse Tücher, Mauern und somit auch auf die Eis- und Schneeflächen. Auch an den Gletschern bemerkt man, dass sich durch Wind vertriebene geflügelte Insecten mit einem gewissen Wohlbehagen an die Gletscher- oder Firn-Fläche niederlassen und, sogar weggejagt, abermals dahin zurückfliegen. Dieses behagliche Gefühl geniesst auch der Mensch und schreibt es dem eigenthümlichen Verhältnisse des atmosphärischen Wirkens zu. Auch erhalten sich an den Gletschern angefrorene und endlich eingeschlossene Insecten lange Zeit unversehrt, theils wegen der niederen Temperatur, theils wegen der grossen Hygroscopicität des Gletschereises, vermöge welcher alle Feuchtigkeit den Körpern entzogen wird, theils wegen der Absorption des Sauerstoffes vom Gletschereise, vermöge welcher die Gährung oder Oxydation in Organismen verhindert wird.⁶⁾

Ihre Nahrung muss vermöge des Baues der Fresswerkzeuge aus festeren Substanzen bestehen, die in einer gewissen Tiefe zu suchen sind; denn sonst wäre ja der Kopf nicht rüsselartig verlängert. Und in der That scheinen sie entweder von den weichen, in der Tiefe der Moosrasen vegetirenden Lebermoosen, oder auch von Schimmelpilzen, vielleicht sogar von Infusorien zu leben. Die Eier werden zwischen die Moosrasen vermöge des Legestachels eingelassen. Die grosse Behendigkeit, besonders der Männchen, liegt in den freien Hüftstücken.

6) Desshalb erhält sich auch blanker Stahl im Gletschereise und wird nicht rostig.

Erklärung der Tafel.

1. a. Das Männchen in natürlicher Grösse.
1. b. » » vergrößert.
2. a. Das Weibchen in natürlicher Grösse.
2. b. » » vergrößert.
3. Der Kopf von vorne mit den Fühlergruben (*stemma*). c.
4. d. Basis der Fühler mit dem Fühlerende. e.
5. Die Flügel des Männchens
6. Das letzte Tarsenglied mit der Klaue.

7. Die Oberlippe (*Labrum*).
8. Die Kinnbacken (*Mandibulae*).
9. Die Kinnladen (*Maxillae*), deren Warze *f* und Ausschnitt zur Anheftung der Maxillarpalpen *g*.
10. Die viergliedrigen Kiefertasten (Maxillarpalpen).
11. Die zweigliedrigen Lippentasten (Labialpalpen), *h* das erste und *i* das zweite Glied derselben.
12. Das Analsegment eines Männchens mit den Hacken *k. k*.
13. Das Analsegment eines Weibchens mit der oberen dreigliedrigen Klappe *l, m, n* und der unteren zweigliedrigen *o*.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 20 JUIN (2 JUILLET) 1845.

Correspondance.

M. Berzelius, Secrétaire de l'Académie de Stockholm, annonce au Secrétaire perpétuel que, dans peu de jours, MM. le baron Wrede et Liljeboek partent pour la Laponie à l'effet d'y rejoindre les savants de la Norvège et d'examiner en commun la possibilité d'y exécuter la mesure des degrés qui compléteront le long arc de méridien à l'accomplissement duquel l'Académie s'intéresse si vivement. — Dès que ces savants seront de retour, M. Berzelius promet de communiquer au Secrétaire le résultat de leur mission.

Rapports.

MM. Ostrogradsky et Jacobi rapportent la machine arithmétique de M. Slonimsky destinée, comme l'appareil de M. Roth, à exécuter les additions et les soustractions. Après en avoir donné, dans leur rapport, une description exacte, accompagnée d'un dessin, et en avoir expliqué l'usage fort simple, les commissaires recommandent cette machine à l'attention de l'Académie et la prient d'encourager M. Slonimsky par tous les moyens qui sont à sa disposition. Résolu de délivrer à M. Slonimsky une copie vidimée du rapport des commissaires, munie du certificat de l'approbation de l'Académie, afin qu'il puisse en faire usage pour l'obtention d'un brevet.

M. Brandt fait un rapport favorable sur l'ouvrage de M. Kolenati intitulé *Insecta Caucasi* et en recommande la publication en forme d'ouvrage séparé et par livraisons. La Classe y consent et fixe le tirage à 250 exemplaires.

Communications.

M. Brandt annonce à la Classe qu'on écrit de Nijné-Taghilsk qu'on a pêché, dans un ruisseau, un amphibie pisciforme. Or, comme on ne connaît en Europe qu'une seule espèce de ces amphibiens, le *Proteus anguinus*, cette découverte, si elle se confirme, pourrait être importante. Deux échantillons de cet animal se trouvant entre les mains de M. Riabov, maître d'école dans les mines de Nijné-Taghilsk, M. Brandt prie la Classe de lui en demander communication. La Classe en charge le Secrétaire.

Le Secrétaire lit une lettre de M. Struve qui, en priant la Classe d'excuser son absence causée par une indisposition, rend compte du succès de l'expédition chronométrique entre St.-Petersbourg, Moscou et Varsovie. Il annonce en même temps l'heureux achèvement de la grande lunette de Kazan qui, après les avaries qu'elle avait éprouvées dans l'incendie, vient d'être rétablie à l'atelier de M. Pohrt et munie d'un nouveau statif en fonte. M. Struve invite ceux de ses collègues qui s'y intéressent à venir en faire l'inspection.

M. Baer annonce à la Classe que le neuvième volume des *Beiträge* devenant trop fort, il s'est décidé à le partager en deux parties et à en émettre la première partie, formant 21

feuilles, pour pouvoir la distribuer encore par la navigation de cette année. Le projet de l'avertissement dont il compte faire précéder cette moitié du volume, ainsi que la mesure même, est approuvée par la Classe.

M. Meyer annonce à la Classe que le Musée botanique vient de recevoir, de la part de M. le professeur Fries, en don, les huit centaines de plantes décrites par lui dans son *Herbier normal de la Suède*. En priant la Classe d'en adresser à M. Fries ses remerciements, M. Meyer fait observer qu'il serait désirable d'avoir aussi des échantillons des plantes communes de la Suède, surtout des environs d'Upsale, autrefois la résidence de Linné, et il propose en conséquence d'engager M. Fries de charger quelques-uns de ses élèves de former une pareille collection pour l'Académie. M. Meyer pense que la somme de 40 r. arg. suffira à cet effet et prie la Classe de les faire parvenir au savant suédois. Approuvé.

M. le conservateur Blöde pria la Classe d'agréer de sa part une petite collection de roches et de pétrifications qu'il a formée pour son propre usage et dont la conservation entre ses mains privées lui paraît incompatible avec sa fonction de conservateur. La Classe accepte cette offre et charge le Secrétaire d'en adresser à M. Blöde ses remerciements.

M. Parrot, ancien académicien et membre honoraire de l'Académie, adresse à la Classe un paquet cacheté avec la prière d'en accepter le dépôt jusqu'à ce qu'il juge nécessaire d'en faire l'ouverture. Accepté.

SEANCE DU 1 (13) AOÛT 1845.

Lecture extraordinaire.

M. Struve lit une note intitulée: *Ueber den Flächeninhalt der 37 westlichen Gouvernements und Provinzen des Europäischen Russlands*. Elle sera insérée dans le Bulletin.

Le Secrétaire perpétuel présente de la part de Son Altesse Impériale Monseigneur le Duc de Leuchtenberg, membre honoraire, une note manuscrite intitulée: *Verfahren, bei Vergoldungen und Versilberungen auf galvanischem Wege die Quantität Gold und Silber kennen zu lernen, welche man angewendet*. Après avoir entendu la lecture de cette note, la Classe en ordonne l'insertion au Bulletin et charge le Secrétaire d'en remercier Son Altesse Impériale.

Mémoires présentés.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Bloede, conservateur du Musée minéralogique, une note manuscrite intitulée: *Ein Nachwort über den Althrothsandstein und seine Ent-*

deckung an der Ishora und Slavjanka in der Umgegend von Pawlowsk.

Le Secrétaire présente, de la part de M. Bogouslav, ancien maître supérieur au gymnase d'Arkhangel, une note manuscrite sur les aurores boréales, intitulée: *Краткий обзор феноменовъ свѣрнаго сіянія, извлеченный изъ наблюдений сдѣланныхъ въ теченіе 10 лѣтъ въ Архангельскѣ*.

Correspondance.

M. le lieutenant-général Tchevkine envoie au Secrétaire perpétuel 17 peaux d'oiseaux et de mammifères et une chauve-souris dans de l'esprit de vin, rapportées de Perse par M. Voskoboïnikov, lieutenant-colonel des mines.

Le capitaine du port d'Arkhangel adresse à l'Académie les observations, faites sur les marées de la mer Blanche par le capitaine Matserovsky.

Communications.

M. Jacobi communique à la Classe une lettre que lui a adressée de Naples M. Luigi Palmieri dans laquelle ce savant lui rend compte de ses expériences, faites à l'effet de produire les phénomènes d'induction tellurique au moyen de simples spirales de fils de cuivre, sans y unir le fer. La Classe en ordonne l'insertion au Bulletin.

Ouvrages offerts.

M. Meyer présente à la Classe de la part de l'auteur, M. le baron Vincent de Cesati à Breseia, les trois premières livraisons d'un ouvrage qu'il publie sous le titre: *Stirpes italicæ rariores vel novae, descriptionibus iconibusque illustratae*.

SEANCE DU 5 (17) SEPTEMBRE 1845.

Nomination.

M. Helmersen, en appelant l'attention de l'Académie sur les travaux importants de M. Murchison, travaux qui intéressent non seulement la science, mais particulièrement la Russie, fait, de concert avec la commission qui, en mars de cette année, avait proposé le célèbre géologue anglais pour une place de correspondant, la proposition de l'admettre, à présent même, en qualité de membre honoraire de l'Académie, pour lui donner un témoignage plus éclatant du haut prix que ce corps savant attache à ses travaux. — M. Helmersen ajoute que cette proposition est faite avec l'autorisation de M. le Ministre-adjoint qui a bien voulu répondre aussi de l'assentiment de M. le Président. La Classe, considérant l'importance des motifs allégués par M. Hel-

mersen, résolut d'admettre, en faveur de M. Murchison, une exception à la règle que l'Académie s'est imposée de son libre arbitre, savoir de suspendre les élections au grade de Membre honoraire étranger jusqu'à la confirmation attendue du nouveau projet du règlement concernant les membres externes, et procéda à l'élection par ballottage. M. Murchison ayant obtenu l'unanimité des suffrages, sa nomination sera soumise à l'approbation du plénum.

Correspondance.

Le Secrétaire lit une lettre datée d'Altona et avec laquelle M. le docteur Gottsche, en renvoyant à l'Académie la collection d'hépatiques qu'elle lui avait prêtée pour son ouvrage, la prie d'agréer ses remerciements.

Ouvrages offerts.

M. Biot, membre honoraire, adresse à l'Académie un ouvrage publié par lui sous le titre : *Instructions pratiques sur l'observation de la mesure des propriétés optiques appelées rotatoires, avec l'exposé succinct de leur application à la Chimie médicale, scientifique et industrielle*. Cet ouvrage passera à la bibliothèque et l'illustre auteur en sera remercié au nom de l'Académie

SEANCE DU 19 SEPTEMBRE (1 OCTOBRE) 1845.

Mémoires présentés.

M. Brandt présente, de la part du docteur Weisse, une note manuscrite sous le titre : *Drittes Verzeichniss St. Petersburgischer Infusorien*; note qu'il recommande pour l'insertion au Bulletin.

Correspondance.

M. le capitaine Etholin, gouverneur en chef des Colonies russes en Amérique, adresse à l'Académie les observations météorologiques faites à Sitka (port de Novo-Arkhangelsk) par le pasteur Signaeus, depuis le 1 mai 1844 jusqu'au 1 mai 1845, et les observations météorologiques faites sur l'île de St.-Paul, depuis le 1 septembre 1845 jusqu'au 25 août 1844. Ces tableaux météorologiques sont remis à M. Kupffer.

M. Etholin rend compte à l'Académie des voyages ultérieurs du préparateur Voznessensky : l'été dernier, après avoir, à bord du brick de la Compagnie le *Promysl*, visité les îles Kouriles, Voznessensky a mouillé dans le port de Pétropavlovsk au Kamtchatka où, s'étant de nouveau embarqué à bord d'un autre vaisseau de la Compagnie le *Gallet-Morékod*, il s'est rendu aux îles de Bering, à Atta, Atkha, St.-Paul et St.-Georges, et est revenu, en automne, à Novo-Arkhangelsk. — Là, M. Etholin lui a fourni l'occasion de visiter, à bord du bateau à vapeur le *Nicolas*, les détroits des Koloches. Au moment du

départ de la poste, Voznessensky s'appêtait à un voyage à Okhotsk et dans le golfe d'Aïan, d'où ensuite, conformément au désir de l'Académie, il doit être transporté à Pétropavlovsk. Après avoir accordé les plus grandes éloges au zèle de Voznessensky, M. Etholin annonce le départ pour Londres de 42 caisses renfermant la récolte de ses derniers voyages.

Rapports.

MM. Hess et Lenz font leur rapport sur la demande adressée à l'Académie par le Département du commerce extérieur, relativement à l'essai d'un échantillon de sucre prétendu brut, au moyen de l'appareil de M. Biot, à l'effet de décider si ce sucre contient encore un mélange de sucre raffiné. La substance du rapport des commissaires porte que l'appareil de M. Biot, propre à déterminer la quantité de sucre cristallisable, ne peut guère servir à découvrir si le mélange soupçonné a eu lieu ou non, question qui généralement ne peut pas être résolue avec certitude. Après avoir expliqué en quoi consiste la difficulté de cette question, les commissaires font observer que, pour éviter ces sortes d'enquêtes, il serait plus juste de faire dépendre le droit d'importation de la quantité de sucre cristallisable. La Classe ayant approuvé ce rapport, une copie en est adressée au Département du commerce extérieur.

Communications.

M. Struve annonce à la Classe qu'il a le projet de requérir la coopération des observatoires munis de cercles méridiens, pour la confection d'un grand catalogue des étoiles qu'il médite depuis long-temps. Avant de rédiger le plan de cette vaste opération, M. Struve désire recueillir quelques expériences sur la nature des résultats à attendre, et il a disposé en conséquence M. le professeur Savitch de se charger, dès à présent, de ces observations au cercle méridien du petit observatoire de l'Académie, dont il a déjà la permission de se servir. M. Struve désire que l'Académie y autorise formellement M. Savitch avec l'assistance d'un aide qu'il aurait à se choisir lui-même. La Classe charge le Secrétaire d'y pourvoir.

M. Brandt présente à la Classe de la part de M. Voznessensky, un mémoire relatif à sa récolte botanique sur la côte orientale du golfe de la Californie, sur les îles Kouriles, à Kadiak etc., et il propose en même temps d'autoriser le Secrétaire à faire les démarches convenables pour rappeler M. Voznessensky. Quant aux travaux de ce voyageur pendant les six années de son voyage, M. Brandt se propose d'en rendre compte en détail à la Classe dès le retour du voyageur.

Ouvrages offerts.

M. Murchison adresse au Secrétaire, pour être présentés de sa part à l'Académie, plusieurs discours sur la géologie et la géographie, prononcés par lui dans les deux Sociétés de Londres qu'il préside.

Emis le 16 février 1846.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. GRAEFF, héritiers, libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect No. 1. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants : 1. Bulletins des séances de l'Académie ; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux ; 3. Notes de moindre étendue *in extenso* ; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants ; 5. Rapports ; 6. Notices sur des voyages d'exploration ; 7. Extraits de la correspondance scientifique ; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements ; 9. Chronique du personnel de l'Académie ; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 3. Remarques sur la température de l'Océan à différentes profondeurs. LENZ. BULLETIN DES SÉANCES. CHRONIQUE DU PERSONNEL.

NOTES.

5. BEMERKUNGEN ÜBER DIE TEMPERATUR DES
WELTMEERES IN VERSCHIEDENEN TIEFEN ;
von E. LENZ. (Lu le 28 novembre 1845.)
(Mit einer Tafel.)

Bei dem Vortrage der physikalischen Geographie an der hiesigen Universität wurde ich veranlasst sämtliche Beobachtungen zu durchmustern, welche auf verschiedenen Seereisen über die Temperatur des Weltmeeres in der Tiefe angestellt worden sind. Man findet eine Zusammenstellung derselben in dem neuen Gehler'schen Lexicon, Artikel Meer, Seite 1676, wozu noch die Beobachtungen von Durville und Beechey hinzuzufügen sind, um so ziemlich Alles zusammen zu haben, was über diesen Gegenstand bekannt gemacht worden ist.

Die meisten dieser Beobachtungen, meine eigenen ausgenommen, wurden mit dem Thermometrographen angestellt und vorzüglich mit dem Six-Thermometer. Dabei ist aber zu bemerken, dass alle Instrumente der Art

einer Fehlerquelle unterworfen sind, auf welche die Beobachter bisher nicht aufmerksam geworden sind, nämlich die Zusammendrückung des Gefäßes oder der Kugel, welche die thermometrische Substanz (Weingeist) enthält, besonders bei dem ungeheuern Drucke in Tiefen von mehreren 1000 Fussen. Von der Wirkung des starken Druckes auf eine Thermometerkugel war ich Zeuge bei einer Reihe von Versuchen, welche Parrot anstellte um den Einfluss eines starken Drucks auf verschiedene Substanzen zu ermitteln, und welche er in den Memoiren der Akademie (VI Série. Sc. math. ph. et natur. T. II, p. 595) bekannt gemacht hat. Man wird dort erwähnt finden, dass ein Druck von 100 Atmosphären das Thermometer um 20°,5 steigen machte, ohne dass sich die Temperatur im Geringsten geändert hätte, wie ein zweites Thermometer bewies, welches vor dem Druck durch eine Messingröhre geschützt war.

Dass ein ähnliches scheinbares Steigen des Thermometers auch bei den Thermometrographen statt finden muss, sobald dieselben dem grossen Druck von 100 oder 200 Atmosphären ausgesetzt sind, ist wohl nicht zu bezweifeln, wenn auch die Wirkung hier weniger bedeutend sein wird, da bei Instrumenten dieser Art die thermometrische

Substanz nicht in einer angeblasenen Kugel, sondern in angelötheten röhrenartigen Gefässen von dickerem Glase enthalten ist. Ja es scheint, dass bei einigen der uns vorliegenden Beobachtungen dieser Einfluss des Drucks auf das Thermometergefäss aus den Resultaten selbst nachzuweisen sei, namentlich ist dieses der Fall bei den von Horner auf der Krusenstern'schen Expedition angestellten Versuchen der Art. Wir besitzen von ihm, ausser mehreren vereinzeltten Beobachtungen, drei Reihen, wo an einem und demselben Orte die Temperatur in verschiedenen Tiefen bestimmt wurde. Sie sind die folgenden, wo die Tiefe in Pariser Fussen, die Temperatur aber in Centesimalgraden angegeben ist.

Tiefe.	Temperat.	Tiefe.	Temperat.	Tiefe.	Temperat.
180	21,6	90	21,2	84	7,0
540	18,2	180	20,3	96	2,5
600	18,0	378	18,7	108	— 0,2
720	18,0	840	16,6	126	— 1,5
		1020	16,6	180	— 1,7
		1200	16,6	360	— 1,7
				660	— 1,7
				680	— 1,7

Bei allen drei Reihen sieht man, dass die Temperatur in den Tiefen constant wird; wenn dieses auch in der dritten Reihe vielleicht wirklich der Fall war, da die dort beobachteten niedrigen Temperaturen einen ganz exceptionellen Fall ausmachen und von keinem andern Beobachter in dieser Breite von 53° gefunden worden sind, also auch nicht an ihnen controllirt werden können, so darf bei den beiden übrigen Reihen dieses Gleichbleiben, welches in der ersten von 600, in der zweiten von 800 Fuss beginnt, doch auf keinen Fall als naturgemäss zugestanden werden, da sämmtliche anderweitige Beobachter in diesen Tiefen noch eine unterschiedene Abnahme der Temperatur fanden. Es ist hier vielmehr sehr wahrscheinlich, dass die nicht sehr bedeutende Abnahme durch das scheinbare Steigen des Thermometers in Folge des Drucks compensirt wurde.

Ganz aus ähnlichem Grunde scheint mir auch das Instrument, welches Capitän Beechey bei seinen zahlreichen Versuchen benutzt hat, einer bedeutenden Zusammendrückung unterworfen gewesen zu sein, denn sehr oft wird die Temperatur in grösseren Tiefen höher als in weniger bedeutenden desselben Orts. Auch ist bei ihm die Temperatur in Tiefen von mehr als 3000 Fuss nie unter 5° in Breiten, wo meine Beobachtungen, die von dem Einfluss des Drucks unabhängig waren (vergl. *Mém. de l'Acad. sc. math., phys. et nat. T. I.*), da das Thermometer die Temperatur der heraufgeholtten Wasser-

masse nach Aufhebung des Druckes oben auf dem Schiff angab, in diesen Tiefen eine Temperatur von 2° bis 3° anzeigten. Indessen kommen bei Beechey Unregelmässigkeiten vor, welche man nur aus einer Fehlerquelle herleiten kann, die in der Construction des Thermometers selbst zu suchen ist. Bekanntlich wird bei den Thermographen von Six ein Eisenstift in der Thermometer-röhre durch eine nach aussen drückende Spiralfeder in jeder beliebigen Höhe schwebend erhalten, während dieser Index beim Steigen der Quecksilbersäule in dieselbe eintaucht und durch sie gehoben wird, sobald das Gewicht des verdrängten Quecksilbers, vereint mit der Capillaritätswirkung desselben zwischen Eisen und Glasröhre, das Gewicht des Stiftes anfängt um mehr zu übertreffen, als die Reibung der Stahlfeder an der Glasröhre beträgt. Nun kann diese Reibung unmöglich in der ganzen Länge der Glasröhre als gleich angenommen werden, und folglich wird der Stift an verschiedenen Stellen der Röhre bei verschiedener Tiefe des Eintauchens ins Quecksilber anfangen sich zu heben, so dass es ungewiss bleibt, welchen Theil des Stifts man ansehen müsse als denjenigen, welcher der Höhe des Quecksilbers entspricht; der hierdurch entstandene Fehler ist kein constanter, der durch eine einzige Vergleichung des Thermometrographen mit einem sonst richtigen Thermometer eliminirt werden kann. Nimmt man hierzu die Wirkung, die der nur durch Reibung schwebend erhaltene Index bei jedem stossweisen Herausziehen des Seiles erleiden muss, so sieht man wohl ein, dass bei manchen Instrumenten der Art bedeutende Unrichtigkeiten vorkommen können. Dennoch sind solche Thermometrographen von sehr grossem Nutzen und der Zweck der vorhergehenden Bemerkungen ist keineswegs, ihren Gebrauch zu verdächtigen, sondern ich wünschte durch dieselben künftige Beobachter dazu zu veranlassen, ihre Instrumente der Art vor dem Gebrauch einer sorgfältigen Prüfung zu unterwerfen und namentlich den Einfluss des Druckes auf dieselben zu ermitteln; es ist dieses ja ohnehin die Pflicht des gewissenhaften Beobachters, er mag sich noch so vollkommen construirter Instrumente bedienen.

Wenn ich nach dem Obigen glaube, dass die Beobachtungen mit dem Thermometrographen, besonders in grösseren Tiefen, mehrentheils einer nicht unbedeutenden Correction bedürfen, so können dieselben doch immer mit grossem Nutzen gebraucht werden, wenn es Resultate gilt, die durch vergleichende Beobachtungen in denselben Tiefen erhalten werden. Wenn es, z. B. die Frage gilt, ob die Temperatur in grösseren Tiefen

des Meeres von der an der Oberfläche abhängig sei oder nicht, namentlich in solchen Tiefen, bis zu denen die Wärmestrahlen des Sonnenlichts nicht mehr dringen, so können wir uns zweier Beobachtungsreihen von Capitän Kotzebue bedienen, welche er auf seiner ersten Expedition auf dem *Rurik* zu zwei verschiedenen Jahreszeiten im stillen Ocean in der Breite von 36° N. anstellte; sie sind die folgenden:

Länge = 148 W. = 161 O. von Greenw.

September.

Juni.

Tiefe in Fuss. = 0 Temp. = 22,1

16,1

150 13,8 13,6

600 11,5 11,5

1600 6,7 6,1

Wir sehen hieraus, dass obgleich die Temperaturen der Oberfläche in diesen beiden Reihen um 6° variuren, die Temperaturen der Tiefe dennoch fast genau dieselben sind. Leider fand ich nicht mehr solcher Reihen, die ich auf ähnliche Weise benutzen konnte. Beechey's Beobachtungen geben kein bestimmtes Resultat, bald fiel es eben so aus wie bei den Reihen von Kotzebue, bald anders. Ich habe die Reise Beechey's nicht zur Hand, sondern nur einen Auszug derselben, ich vermuthete fast, er habe sich in den verschiedenen Jahren verschiedener Instrumente bedient, oder die geringe Uebereinstimmung der Resultate seines Instruments lassen sich aus der oben erwähnten Fehlerquelle desselben erklären.

Eine andere Frage und zwar diejenige, welche den Hauptgegenstand dieser Bemerkungen ausmacht ist diejenige, wie die Abnahme der Temperatur mit Zunahme der Tiefe in verschiedenen Breiten sich verhalte? Zur Beantwortung dieser Frage bedarf es einer beträchtlichen Anzahl von Beobachtungen, die an demselben Instrumente angestellt und also mit einander vergleichbar sind, und möglichst in denselben Tiefen, damit ein etwaniger Einfluss des Druckes von keinem Einfluss auf das Resultat sei. Diese Bedingungen werden erfüllt von einer Reihe von Beobachtungen, welche Kotzebue während seiner ersten Reise, auf dem *Rurik*, mittelst des Sixthermometers anstellte; sie sind ziemlich zahlreich und sämtlich in Tiefen von 300 bis 500 Fuss englischen Maasses angestellt worden. Ich habe in nachfolgender Tafel diejenigen dieser Beobachtungen, die im Atlantischen Ocean angestellt sind, nach der geographischen Breite zusammengestellt, wobei ich sie in Gruppen von 3° zu 3° geordnet und aus jeder dieser Gruppen das Mittel genommen habe; hierzu habe ich die Temperaturen an der Oberfläche, aber nur als Mittel aus sämtlichen Beobachtungen einer Gruppe, gefügt:

Breite.	Tiefe in englischen Fussen.	Temper. C.	Mittel für Zonen von 5° Breite.		
			Tiefe.	Tempe- ratur.	Temp. an der Oberfl.
Nördliche Halbk.					
48 — 45	{ 480 462 432 }	{ 11,3 12,3 12,3 }	458	12,0	16,3
42 — 39	{ 438 432 444 }	{ 14,7 15,6 16,4 }	438	14,7	17,8
39 — 36	{ 378 444 450 }	{ 16,7 16,8 16,7 }	418	16,2	20,1
36 — 33	{ 444 450 390 }	{ 16,8 16,7 15,5 }	447	16,7	22,1
33 — 30	{ 366 450 432 }	{ 19,0 18,5 20,5 }	390	15,5	22,2
30 — 27	{ 366 468 366 }	{ 20,4 20,8 20,4 }	403	18,7	23,1
27 — 24	{ 468 366 468 }	{ 20,8 20,4 20,1 }	432	20,5	24,4
24 — 21	{ 432 384 474 }	{ 20,2 18,5 13,3 }	414	20,6	24,6
21 — 18	{ 468 462 480 }	{ 20,1 15,0 14,8 }	468	20,1	24,5
18 — 15	{ 480 462 480 }	{ 15,1 15,0 14,6 }	408	19,3	25,3
15 — 12	{ 468 414 336 }	{ 14,3 13,5 13,3 }	390	14,5	24,6
12 — 9	{ 480 468 414 }	{ 14,8 14,6 14,4 }	390	15,2	26,2
9 — 6	{ 480 468 414 }	{ 14,8 14,6 14,4 }	400	14,4	26,5
6 — 3	{ 480 468 414 462 480 }	{ 14,8 14,6 14,4 15,0 14,8 }	460	14,3	27,9
3 — 0	{ 480 468 414 336 }	{ 14,8 14,6 14,4 15,0 }	435	14,5	28,6
Südliche Halbk.					
0 — 3	{ 480 480 432 }	{ 13,9 13,9 13,3 }	480	13,9	28,3
3 — 6	{ 378 336 366 }	{ 14,0 15,0 17,8 }	405	13,6	27,6
6 — 9	{ 420 432 366 }	{ 15,6 18,5 15,4 }	351	16,4	27,0
9 — 12	{ 336 276 334 }	{ 17,8 17,0 14,5 }	426	17,0	26,1
12 — 15	{ 390 366 324 }	{ 17,0 16,0 17,8 }	351	16,0	24,6
15 — 18	{ 516 480 468 }	{ 16,8 16,3 16,1 }	305	15,7	23,2
18 — 21	{ 480 468 414 }	{ 14,8 14,6 14,4 }	378	16,5	22,9
21 — 24	{ 480 468 414 }	{ 14,8 14,6 14,4 }	420	17,3	20,8
24 — 27	{ 480 468 414 }	{ 14,8 14,6 14,4 }			
27 — 30	{ 480 468 414 }	{ 14,8 14,6 14,4 }			
30 — 33	{ 480 468 414 }	{ 14,8 14,6 14,4 }			
33 — 36	{ 480 468 414 }	{ 14,8 14,6 14,4 }			

Um eine leichtere Uebersicht der durch vorstehende Tabelle gelieferten Resultate zu erhalten, thut man gut, dieselben sich graphisch darzustellen, wie solches für die nördliche Halbkugel auf der beigegebenen Tafel geschehen ist. Die Abscissen derselben stellen die Breiten, von 3° zu 3° wachsend, die Ordinaten, abwärts gemessen, aber die Tiefen von 50 zu 50 Fuss dar; in den Tiefen, bei welchen beobachtet worden ist, giebt die beistehende Zahl die Temperatur in der angezeigten Tiefe an. Es ergibt sich hier mit einem Blicke eine Vertheilung der Temperaturen, welche sehr merkwürdig ist. Wir finden dass in der Tiefe von circa 420 Fuss die Temperaturen von 48° bis 27° nördlicher Breite wachsen, von also 12 bis 20,5 Centesimalgraden; diese letzte Temperatur von 20,5 erhält sich bis zu 20° nördlicher Breite, dann aber nimmt die Temperatur wieder ab und bleibt von 15° N. bis zum Aequator constant etwa $14^{\circ},5$ C. Noch mehr in die Augen springend wird diese Temperaturvertheilung, wenn man es nach blosser Schätzung versucht, eine Linie durch diejenigen Punkte zu ziehen, in welchen die Temperatur $14,5$ angenommen werden kann, wie solches auf der Tafel in der That geschehen ist. Diese Linie, die ich die *submarine Isotherme* von $14^{\circ},5$ C. nennen will, kann natürlich, ihrer wahren Krümmung nach, aus den vorliegenden Beobachtungen nicht construirt werden, allein so viel folgt doch aus ihr mit Gewissheit, dass diese submarine Isotherme sich vom 48° nördlicher Breite an in die Tiefe senkt, ihre grösste Biegung nach unten aber zwischen 27° und 20° nördlicher Breite erhält, dann näher zum Aequator sich rasch nach oben erhebt und von 15° an eine fast horizontale Richtung behält bis zum Aequator. Die leider weniger zahlreichen Beobachtungen, welche unsere Tabelle für die südliche Halbkugel angiebt, sind doch zureichend, um ein ähnliches Verhalten auch hier anzudeuten. Bis 10° südlicher Breite haben wir auch hier dieselbe Temperatur, die von dort an sich steigert, aber aus Mangel an Beobachtungen nicht weiter als bis 21° verfolgt werden kann. Man findet also in einer den Aequator einschliessenden Zone (von 16° N. bis 10° S.), bei weit geringeren Tiefen eine so niedrige Temperatur, als welche in den diese Zone einschliessenden Gewässern des Atlantischen Oceans erst in bedeutend grösseren Tiefen aufgesucht werden muss.

Auch für den nördlichen stillen Ocean findet sich eine hinlängliche Anzahl Beobachtungen von Kotzebue, um die Gültigkeit des Satzes auch hier ausser Zweifel zu setzen, wie die nachfolgende Tabelle beweist; nur sind

hier die Tiefen weniger gleichmässig und im Allgemeinen grösser wie im Atlantischen Ocean.

Breite.	Tiefe in englischen Fussen.	Temper. C.	Mittel für Zonen von 3° Breite.		
			Tiefe.	Temperatur.	Temp. an der Oberfl.
Nördliche Halbk.					
39 — 36	{ 600	11,5 }	600	11,5	16,1
36 — 33	{ 600 600	10,6 11,5 }	600	11,0	22,2
33 — 30	{ 600	16,7 }	600	16,7	24,3
30 — 27	{ 600 300	19,5 22,0 }	450	17,8	25,0
21 — 18	{ 438 366	21,2 16,1 }	402	20,7	26,8
18 — 15	{ 456 540	19,5 20,4 }	498	20,8	27,7
15 — 12	{ 558	16,3 }	558	16,3	27,8
12 — 9	{ 468 492 438 600	19,4 13,5 14,0 19,5 }	499	16,6	28,8
9 — 6	{ 600	13,4 }	600	13,4	30,5

Auch hier ist offenbar für dieselben Tiefen die Temperatur am höchsten zwischen 21° — 15° nördlicher Breite und nimmt sowohl nach Norden, als nach dem Aequator zu, immer mehr und mehr ab.

Meine eigenen Beobachtungen, zu wenig zahlreich um sie zu ähnlichen Bestimmungen zu benutzen, widersprechen doch wenigstens dem gewonnenen Resultate nicht. Bei 3450 Fuss Tiefe fand ich unter 7° Breite eine Temperatur von $2^{\circ},2$ C., während ich in der grösseren Tiefe von 4250 Fuss, aber unter 21° Breite, nur $2^{\circ},9$ fand.

Die Gestalt der von mir gezogenen submarinen Isotherme leitet uns von selbst auf die Erklärung der auf den ersten Anblick befremdenden Erscheinung:

Die bis zu einer gewissen Tiefe durch die Sonnenwärme mehr erwärmte Wassermasse der Tropen kann nicht im Gleichgewicht bleiben mit den kälteren Wassermassen der mittleren und höheren Breiten; es muss nothwendig ein Abfliessen des wärmeren Wassers vom Aequator zu den Polen an der Oberfläche statt finden und dieses oben abfliessende Wasser muss in der Tiefe durch einen Strom des kälteren Wassers aus höheren Breiten zum Aequator ersetzt werden, das anfangs in fast horizontaler Richtung fortfliessen wird, unter dem Aequator aber sich von unten nach oben erheben muss.

Auf diese Weise wird auf der nördlichen Halbkugel ein grosser senkrechter Wirbel in dem Ocean statt finden, der oben seine Richtung vom Aequator zum Pol, unten vom Pol zum Aequator hat. Da nun diese entgegengesetzt strömenden Wassermassen sich durch ihre verschiedene Temperatur auszeichnen, so erhalten wir in der submarinen Isotherme eine Andeutung der Richtung des unteren Theiles dieses Wirbels. Ein ganz ähnlicher, nur in entgegengesetzter Richtung sich drehender Wirbel wird auch in der südlichen Halbkugel statt finden, so dass in einer den Aequator umfassenden Zone durch beide vereint das Wasser fast in der Richtung von unten nach oben strömt, und man also das kalte Wasser in weit geringeren Tiefen antrifft, als in den beiden dieser Zone im Norden und Süden zunächst liegenden Zonen, wie solches die Beobachtungen in der That ergeben.

Es liegt nicht in meinem Zwecke hier darauf einzugehen, wie die ursprüngliche Richtung dieses Wirbels an der Oberfläche durch Verminderung der Rotationsgeschwindigkeit und durch Einfluss der Winde bedeutend abgeändert wird, so dass das Wasser vielleicht erst nach bedeutenden Umwegen zu den Polargegenden gelangt, oder wie der untere Theil des Wirbels durch den Eintritt der Wassertheilchen in Breiten von grösserer Rotationsgeschwindigkeit nach West abgelenkt wird; auf jeden Fall wird der letzte Einfluss durch den Widerstand der westlichen Ufer der Oceane sehr vermindert werden im Vergleich mit der ähnlichen Ablenkung, welche die Luftströmungen erleiden. Es genügt mir, in der Gestalt der submarinen Isotherme, einen Beweis für die Strömung vom Pol zum Aequator in der Tiefe des Oceans geliefert zu haben. Es wäre höchst wünschenswerth, wenn künftige Seefahrer unsere Kenntniss in diesem Punkte durch eine grössere Zahl von Beobachtungen mit ein und demselben Instrumente oder mit berichtigten Instrumenten erweiterten, was mit sehr wenig Beschwerde und in sehr kurzer Zeit geschehen kann. Wenn man sich damit begnügt den Thermometrographen nur immer auf eine und dieselbe Tiefe von etwa 100 Faden herabzulassen, so kann diese Beobachtung in 15 Minuten beendet werden und man würde auf jeden Fall, bei

häufiger Wiederholung derselben, besonders von 40° nördlicher bis 40° südlicher Breite, Resultate erhalten, die weit lehrreicher für die physikalische Geographie ausfallen würden, als wie die Beobachtungen bisher angestellt wurden, wo man mehr auf die Bestimmung der Abnahme der Temperatur an ein und demselben Orte ausging, als auf vergleichende Bestimmungen verschiedener Orte.

Aus einer Strömung der unten kälteren Wassermasse von den Polen zum Aequator ergeben sich sogleich einige wichtige Folgerungen, nämlich:

1. Die überall bis auf Breiten von 60° nachgewiesene Abnahme der Temperatur mit der Zunahme der Tiefe, im Gegensatz mit der im festen Lande beobachteten Erscheinung.

2. Meine zahlreichen Bestimmungen des Salzgehaltes der Oceane haben gezeigt, dass das Maximum des Salzgehaltes nicht auf dem Aequator statt finde, sondern immer einige Grade nördlich und südlich vom Aequator (im Atlantischen Ocean bei 23° N. und 17°,5 S.). Ich habe die Erscheinung aus der grösseren Verdunstung in diesen Breiten zu erklären gesucht, welche aus der Mitwirkung der Passatwinde begreiflich ist, im Gegensatz zur Region der Calmen auf dem Aequator. (Vergl. *Mém. de l'Acad., sc. math., ph. et nat. T. I, pag. 507*). Nach dem Obigen zweifle ich aber nicht, dass auch der geringere Salzgehalt des in der Region der Calmen aufsteigenden Polarwassers wesentlich zu dem Phänomene beitrage.

3. Es ist eine von Humboldt, John Davy und Anderen gemachte Erfahrung, dass das Wasser des Weltmeeres an der Oberfläche über Untiefen kälter ist, als in einiger Entfernung davon über grösseren Tiefen. Diese Erscheinung, deren Erklärung bisher wenig genügend gefunden wurde (*Gehler's neues Lexicon, T. VI. 3. pag. 1687*), ist eine einfache Folgerung der Strömung des kälteren Wassers in der Tiefe vom Pol zum Aequator; wenn dieses auf ein Hinderniss stösst, wie eine Untiefe ein solches darbietet, so wird es längs derselben wie auf einer schiefen Ebene ansteigen und sich der Oberfläche mehr nähern; daher wird sich diese selbst abkühlen.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 10 (22) OCTOBRE 1845.

Lecture ordinaire.

M. Helmersen lit le commencement d'un travail étendu qu'il prépare à la publication et qui aura pour titre: *Geognostische Beobachtungen in den Gouvernements Livland, Esthland, Pleskau, St. Petersburg, Nowgorod, Twer, Moskau, Tula, Kaluga und Orel*. M. Helmersen annonce en même temps que ce travail était presque achevé, lorsqu'il s'est vu obligé d'en refondre quelques parties, par suite du voyage qu'il fit, l'été dernier, en Suède et en Norvège, et qui lui fournit occasion d'étudier sur les lieux les couches paléozoïques de ces pays et de les comparer avec les couches contemporaines de la Russie plus exactement que cela n'a été fait jusqu'à ce jour. Cette comparaison a conduit M. Helmersen à de nouvelles vues sur certains termes de nos anciens sédiments. Le fragment de son travail qu'il présente à la Classe renferme un aperçu historique de ses recherches géognostiques sur l'étendue du terrain indiqué dans le titre, un tableau de ses rapports orographiques, et enfin un exposé des dimensions des différentes formations dont il se compose.

M. Helmersen présente en même temps un exemplaire de la carte qu'il vient de publier des districts aurifères de la Sibérie orientale. Le milieu de la feuille est occupé par une carte générale représentant la position géographique de tous ces districts à l'exception de celui de Nertchinsk qui n'a pu y trouver place. Cinq petites cartes spéciales, le long des marges, représentent sur une plus grande échelle, autant de districts ou systèmes remarquables par la richesse de leur produit et désignés par les noms des rivières principales qui les arrosent. Elles renferment tous les détails nécessaires qu'il a été permis à l'auteur de puiser aux sources les plus authentiques soit officielles soit privées. C'est ainsi que, dans le tracé de la carte générale, il a pu profiter des nouvelles déterminations des lieux de la Sibérie orientale, fournies par M. Fedorov. De cette manière, M. Helmersen a réellement rendu un service non seulement aux propriétaires des lavages d'or, mais encore aux voyageurs savants qui, dans leurs courses futures, pourront y intercaler de nouvelles données géologiques et autres observations. La carte de M. Helmersen passera à la Bibliothèque et l'auteur en est remercié.

Lecture extraordinaire.

M. Meyer lit une note intitulée: *Versuch einer Monographie der Gattung Ephedra*.

Mémoires présentés.

M. Brandt présente, de la part de M. Kolénati, un mémoire intitulé: *Der Gletschergast*, et il en recommande la publication au Bulletin.

M. Hess présente, de la part de M. le professeur Voskresensky, une note: *Ueber die Zusammensetzung des Inulins*, et de la part de M. le professeur Claus de Kazan, une note: *Ueber die neuen Metalle, welche vom Professor Osann im Platinrückstande aufgefunden worden sind*. Il recommande ces deux articles pour l'insertion au Bulletin.

M. Bouniakovsky présente de la part de M. Kalpachnikov, candidat de l'université de Kazan, un manuscrit sous le titre: *Объ уравненіяхъ конечныхъ разностей 1ой степени съ дѣялѣя переменными*. La Classe charge M. Bouniakovsky d'examiner ce travail et de lui en rendre compte.

Correspondance.

L'Etat-major du corps des mines adresse à la Classe 48 zolotniks de platine brut dont M. Hess avait demandé communication de M. le Ministre des finances. Ce platine est offert à l'Académie *gratis*. Résolu d'en accuser réception avec action de grâces.

Rapports.

M. Kupffer, chargé d'examiner le journal des observations météorologiques d'Orenbourg adressé à l'Académie par ordre de Monseigneur le Directeur en chef des établissements militaires, rapporte que l'Académie ne saurait qu'applaudir à ce nouveau surcroît du nombre des stations météorologiques par la coopération du personnel attaché aux établissements militaires et donner sa parfaite approbation à ce premier travail.

M. Brandt communique à la Classe le rapport que lui a adressé M. Ménétriers sur les résultats que son voyage de l'été dernier a valu aux collections entomologiques de l'Académie. La Classe voit avec satisfaction, dans ce rapport, un témoignage honorable du zèle de M. Ménétriers et de la manière distinguée dont il a su profiter de ses relations avec les entomologistes de l'Europe, vu que la partie du Musée confiée spécialement à ses soins se voit enrichie, par ce voyage, de plus de 900 espèces, en partie très rares, qu'il a troquées contre des doubles de notre collection. La Classe en témoigne sa reconnaissance à M. Ménétriers.

Ouvrages offerts.

M. Streffleur, capitaine au service d'Autriche et professeur, adresse à l'Académie un imprimé sous le titre: *Die primitive physikalische Beschaffenheit der Nord-Polarländer*. Cet ouvrage passera à la Bibliothèque et la réception en sera accusée avec actions de grâces.

M. le docteur Crusell adresse à l'Académie un paquet cacheté dont il prie d'accepter le dépôt. La Classe y consent.

SÉANCE DU 24 OCTOBRE (5 NOVEMBRE) 1845,

Mémoires présentés.

M. Meyer présente à la Classe le mémoire de M. Basieuer, annoncé déjà dans la séance du 6 juin 1843 et intitulé: *Enumeratio monographica generis Hedysari*, et il en fait un rapport très favorable, en le recommandant comme parfaitement propre à trouver une place dans le recueil des savants étrangers.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. le professeur Minding à Dorpat, une note intitulée: *Ein neuer Ausdruck des Hauptsatzes der Dioptrik*. La Classe charge M. Lenz de l'examiner et de lui en rendre compte.

Correspondance.

M. le Ministre-adjoint de l'instruction publique annonce à M. le Vice-Président de l'Académie que Sa Majesté l'Empereur, par un oukaze adressé au Sénat dirigeant le 21 septembre dernier, a daigné, en récompense des travaux savants distingués en géologie du membre honoraire de l'Académie, M. Murchison, et en considération de ses recherches réitérées locales tant en Russie que dans différentes contrées du continent européen, recherches qui ont enrichi cette science de nouvelles observations et découvertes, accorder à ce savant les droits et prérogatives des Académiciens ordinaires, et ordonner de le compter au service effectif auprès de l'Académie des sciences.

M. le Ministre-adjoint de l'instruction publique annonce à M. le Vice-Président que Sa Majesté l'Empereur a daigné 1^o confirmer les conseillers de cour Meyer, académicien extraordinaire, et Middendorff, ancien professeur extraordinaire à l'université de St.-Vladimir, le premier, dans le grade d'Académicien ordinaire en botanique, et le second dans celui d'Académicien-adjoint en zoologie, tous les deux à dater du jour de leur élection, savoir du 2 août de cette année, et 2^o ordonner que le temps depuis le retour de M. Middendorff de son expédition, c. à d. le 20 mars, jusqu'à son élection, le 2 août, lui soit compté comme service effectif avec les prérogatives et les appointements attachés au grade d'adjoint, en allouant ces derniers sur le reliquat de la somme d'état de l'expédition de Sibérie.

Communications.

M. Brandt fait observer à la Classe que l'un des points principaux que le préparateur Voznessensky devait visiter dans ses voyages était la presqu'île du Kamtchatka, explorée déjà par Steller et visitée de nos jours par différentes expéditions maritimes russes, françaises et anglaises. Les productions naturelles de ce pays lointain doivent être d'autant plus appréciées que la plupart d'entre elles, bien que déjà décrites et nommées, manquent cependant en grande partie à nos Musées. Or, les efforts de Voznessensky pour y parvenir ayant été infructueux jusque là, ce n'est qu'à présent que l'occasion lui en est offerte pour l'été prochain, et comme il est peu probable qu'on puisse de sitôt songer à une nouvelle expédition pour ces contrées,

M. Brandt croit que l'Académie ne devrait point négliger cette occasion, et en accordant une année de plus à son voyageur qui se trouve déjà dans le voisinage, à Afan, lui fournir les moyens de profiter de l'offre que lui est faite.

M. Lenz communique à la Classe une lettre dans laquelle M. Tyrtov, jeune officier de la marine, lui rend compte de quelques expériences qu'il a faites sur la pile galvanique, par rapport à l'étincelle qu'on obtient par l'interruption du courant, expériences qu'il a répétées en présence de M. Lenz avec le meilleur succès. Persuadé que les physiciens verront avec intérêt ces recherches, M. Lenz s'offre à livrer, dans le Bulletin, un extrait de la lettre de M. Tyrtov, si la Classe veut bien l'y autoriser.

Rapport.

M. l'académicien Bouniakovsky rapporte le mémoire de M. Kolpachnikov: *Sur les équations aux différences finies du 2^d ordre et du 1^{er} degré à deux variables*, et en rend compte dans un rapport. En accordant à ce travail les éloges qu'il mérite, M. Bouniakovsky recommande le jeune auteur à l'attention de l'Académie, en la priant de le recommander de son côté à la protection de M. le Ministre de l'instruction publique et de M. le Curateur de l'arrondissement universitaire de St.-Petersbourg, à l'effet de lui obtenir un emploi quelconque qui le mette à même de s'adonner à ses études.

SÉANCE DU 7 (19) NOVEMBRE 1845.

Correspondance.

M. le Ministre de l'instruction publique, Président de l'Académie, annonce au Secrétaire perpétuel, que le Ministre russe près de la Porte ottomane a fait tenir au Département asiatique une lettre que lui a adressée le directeur de l'école de médecine de Constantinople, Dr. Spitzler, avec cinq cartons de plantes sèches de la Flore de cette ville, en l'informant que Son Altesse Impériale Monseigneur le Grand-Duc Constantin a daigné agréer cette collection pour le Musée impérial de St.-Petersbourg et que la continuation de cet herbier sera livrée à notre mission de Constantinople par trimestres. — M. Spitzler prie en même temps de faire parvenir, en retour, à l'école confiée à ses soins, quelques productions naturelles qui peuvent se trouver en double au Musée de St.-Petersbourg. D'après les informations prises en conséquence près de l'aide-de-camp général Lütke, Son Exc. a répondu que cette collection doit appartenir à l'Académie des sciences. M. le comte Vorontsov-Dachkov, en en faisant part à M. le Ministre, prie Son Excellence de désigner quelqu'un à Odessa qui puisse recevoir à la quarantaine de cette ville les envois de plantes qui y seront adressés de Constantinople, afin que dans la purification et l'acheminement ultérieur, ces envois ne soient pas endommagés. En conséquence M. le Ministre charge le Secrétaire de lui in-

diquer la personne que l'Académie peut charger de la réception de ces sortes d'envois à Odessa, ainsi que du mode de leur expédition. Son Excellence désire également savoir s'il y a moyen de satisfaire à la demande de M. Spitzler quant à l'envoi à l'école de médecine de Constantinople d'objets doubles de notre Musée zoologique. Une copie de la lettre de M. Spitzler est annexée au rescrit. MM. Brandt et Meyer accueillent avec empressement les propositions contenues dans cette lettre, et se chargent de se mettre immédiatement en rapport avec M. Spitzler, pour établir avec lui un échange régulier. M. le professeur Nordmann, membre correspondant à Odessa, sera prié de se charger de ces envois et de les expédier au fur et à mesure par la voie de la poste ordinaire.

Communications.

M. Hamel annonce à la Classe, dans un rapport, qu'il a tâché de profiter de son long séjour et de ses voyages dans la Grande Bretagne pour recueillir, entre autres choses, toutes sortes de données relatives aux rapports les plus anciens entre ce pays et la Russie, surtout touchant l'industrie commerciale et manufacturière. En attendant qu'il lui soit possible de mettre de l'ordre dans ses nombreuses collections et d'en rendre compte à l'Académie en détail, il a choisi pour objet de son premier rapport, la découverte inattendue qu'il a faite d'un mémoire manuscrit sur un voyage, entrepris dans le Nord de la Russie au commencement du 17^{ème} siècle, par un Anglais dont le nom même a été presque oublié, bien qu'il ait été le fondateur du premier Musée d'histoire naturelle en Angleterre et d'un des premiers jardins des plantes de ce pays. Le nom de ce voyageur est John Tradescant et la relation de son voyage renfermant des détails également curieux pour les deux pays, n'a jamais été publiée jusqu'à ce jour. La Classe appréciant l'intérêt qui s'attache à cette découverte, à l'époque même où l'Académie vient de couronner un aperçu sommaire et historique de tous les voyages faits en Russie par des étrangers, invita M. Hamel de lui en communiquer le plus tôt possible de plus amples détails, ce qu'il promet de faire pour la séance publique, dans un article qui pourra ensuite trouver place dans le recueil des actes.

Le Secrétaire présente de la part d'un nommé Ioudine, différents échantillons de lin et de chanvre préparés et blanchis selon un nouveau procédé imaginé par lui et dont la description est contenue dans un paquet cacheté, dont il prie l'Académie d'accepter le dépôt afin de constater, le cas échéant, le droit de priorité à cette invention. La Classe résolut d'en accepter le dépôt.

Le Secrétaire rappelle à la Classe 1^o que la section de physique, formée en Commission à l'effet de proposer des candidats pour la place de correspondant, vacante dans cette section par la mort de M. Hållström, proposa à la Classe comme candidats, MM. Ohm à Nürnberg et Murchison à Londres, et que l'élection, sur le désir de M. le Président, fut ajournée jusqu'à la fin de l'année. Or, dans cet intervalle de temps, M. Murchison fut élu membre honoraire, de sorte que, la place de correspondant demeurant vacante, il ne reste de candidat

que M. Ohm seul. Ceci étant contraire au § 15 des règlements, qui porte que le nombre de candidats proposés pour chaque vacance doit être de deux à cinq, et le terme des élections approchant, le Secrétaire proposa de former de nouveau en Commission la section de physique, à l'effet de proposer à la Classe, dans sa prochaine séance, le nombre de candidats requis. Approuvé. 2^o Que la section biologique a été également formée en Commission pour proposer à la Classe des candidats pour trois places de correspondant vacantes dans cette section, l'une provenant par la mort de M. Billberg à Stockholm, et que cette section n'a pas encore fait de rapport à la Classe. Le Secrétaire l'invite en conséquence à s'occuper sans délai de la confection d'une liste de candidats et de la soumettre à la Classe dans sa prochaine séance.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

NOMINATIONS. M. Alexandre Middendorff a été nommé Académicien-adjoint en Zoologie.

M. Roderic Impey Murchison a été nommé Académicien ordinaire *honoris causa* en Géologie.

M. Péters a été nommé Associé de la Société des Antiquaires du Nord de Copenhague.

MM. Fuss, Kupffer, Struve, Baer, Brandt, Lenz, Fritzsche, Peters, Helmersen, Middendorff, George Fuss, O. Struve et Sabler ont été nommés membres de la nouvelle Société géographique de Russie.

PROMOTIONS. M. Meyer, Académicien extraordinaire, a été promu au grade d'Académicien ordinaire, en remplacement de M. Trinius.

MM. Sabler et Othon Struve, Astronomes-adjoints, ont été promus au rang de Conseiller de Cour.

M. George Fuss, Astronome-adjoint, a été promu au rang de Conseiller d'Etat.

M. Fritzsche, Académicien extraordinaire, a été promu au rang de Conseiller de Collège.

DÉCORATIONS. S. E. M. Ouvaroff, Ministre de l'instruction publique et Président de l'Académie, a obtenu de S. M. le Roi de Suède les insignes de l'ordre de l'Etoile polaire de la première classe.

DÉCÈS. M. Paul Tatistchev, Grand-Chambellan, membre honoraire.

M. Alexandre Tourguénev, Conseiller privé, membre honoraire.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, et de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. GRAEFF, héritiers, libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect No. 1. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants : 1. Bulletins des séances de l'Académie ; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux ; 3. Notes de moindre étendue *in extenso* ; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants ; 5. Rapports ; 6. Notices sur des voyages d'exploration ; 7. Extraits de la correspondance scientifique ; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements ; 9. Chronique du personnel de l'Académie ; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démostoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 3. *Nouvelle théorie des parallèles*. BOUNIAKOVSKY. Extrait. 4. *Conduite des courants galvaniques par des liquides*. JACOBI. NOTES 6. *Remarques sur les parties molles et les organes extérieurs du Rhinocéros antédiluvien*. BRANDT. 7. *Sur la structure microscopique de la plaque palatine de la Rhytine*. BRANDT. CORRESPONDANCE. 2. *Lettre de M. TYRTOV à M. LENZ*

MÉMOIRES.

3. NOUVELLE THÉORIE DES PARALLÈLES. Par V. BOUNIAKOWSKY. (Lu le 12 décembre 1845.) Extrait.

1. Dans un écrit que j'ai publié dans le Tome IV des *Mémoires de l'Académie des sciences de St.-Petersbourg* (1844)*, je crois avoir établi d'une manière incontestable l'insuffisance des méthodes proposées jusqu'à ce jour pour la démonstration rigoureuse de la théorie des parallèles. Le témoignage de plusieurs géomètres qui ont pris connaissance de mon Mémoire, m'a convaincu encore davantage de l'exactitude des observations qui y sont contenues. Depuis, en examinant cet objet encore de plus près, j'ai fait d'autres remarques, et je pourrai, au besoin, appuyer mes anciens arguments de nouvelles preuves. Sans entrer pour le moment dans des détails qui pourraient cependant présenter quelque inté-

rêt, je me contenterai d'exposer succinctement des considérations générales, lesquelles, j'aime à le croire, seront parfaitement saisies, et obtiendront la sanction des personnes qui se sont elles mêmes occupées de la question célèbre des parallèles, si long-temps débattue par les géomètres

Toutes les méthodes employées jusqu'ici pour la démonstration de la théorie des parallèles (je ne parle que des tentatives qui ont droit à être citées), peuvent, si je ne me trompe, être partagées en quatre espèces, eu égard au principe sur lequel elles reposent.

1^o. *Le principe de la comparaison des espaces infinis, soit angulaires, soit biangles*. Dans le Mémoire cité plus haut, je crois avoir suffisamment discuté les difficultés graves auxquelles l'application de ce principe donne lieu. Les démonstrations fondées sur la considération des espaces infinis ont non seulement l'inconvénient de laisser du vague dans l'esprit et d'emprunter des idées tout-à-fait étrangères à l'objet que l'on a en vue, mais encore sont loin d'être à l'abri des objections. Ainsi, malgré la simplicité de ces sortes de démonstrations, elles doivent être rejetées, ne pouvant satisfaire les géomètres par manque de clarté et de rigueur.

*) *Considérations sur les démonstrations principales de la théorie des parallèles.*

2°. Le second principe qui pourrait mener de plusieurs manières à des démonstrations très simples de la théorie des parallèles, consiste à admettre *qu'un angle déterminé ne peut donner naissance à une ligne droite d'une longueur fixe**). Mais cette hypothèse, malgré tous les arguments dont on a cherché à l'appuyer, ne nous semble pas avoir un caractère d'évidence suffisante pour être admise gratuitement. Et en effet, la démonstration de cette proposition, si l'on y réfléchit, doit présenter des difficultés au moins égales à celles de la théorie des parallèles, parce que le principe en question a lui-même plus de généralité que n'en exige l'objet auquel on le fait servir. Les raisonnements dont on appuie ordinairement cette hypothèse, ne mettent pas une différence décisive entre un angle rectiligne et un angle mixte, dont un côté serait une droite, et l'autre une branche de courbe. Dans ce dernier cas, l'angle déterminerait nécessairement une longueur fixe qui serait, par exemple, soit un paramètre de la courbe qui forme un côté de l'angle, soit une certaine fonction de ce même paramètre ou de plusieurs autres. En tout cas, observons que le principe dont nous parlons, outre son manque d'évidence, est encore trop abstrait et trop métaphysique pour trouver place dans la géométrie élémentaire, et je crois, qu'en définitive, on admettra plus facilement soit le *postulatum* d'Euclide, soit toute autre vérité fondamentale de la théorie des parallèles, que la proposition abstraite dont il vient d'être question.

3°. Le troisième procédé de démonstration qu'on a tenté, est celui des *constructions directes*. Telle est, par exemple, la marche suivie par Legendre, pour prouver le théorème sur la somme des trois angles d'un triangle; sa construction est fondée sur la décomposition du triangle primitif en une suite d'autres, dont chacun est équivalent au premier pour la somme de ses angles. Dans le Mémoire cité plus haut j'ai fait voir en quoi cette démonstration, toute ingénieuse qu'elle soit, paraissait manquer de rigueur. Beaucoup d'autres tentatives, également fondées sur des constructions directes, ont été faites sans qu'aucune d'elles ait pu atteindre à la rigueur géométrique.

4°. Enfin on a essayé de faire entrer dans les démonstrations de la théorie des parallèles la *notion des forces et du mouvement*. La première, comme entièrement étrangère à la géométrie, ne doit pas être admise. Quant au mouvement considéré sous le point de vue purement géométrique, il ne peut certainement être

d'aucun secours dans la question dont il s'agit. Tous les raisonnements fondés sur des notions cinématiques pourront toujours être remplacés par des constructions, et présenteront le même genre de difficulté que l'application directe de la troisième méthode.

En examinant avec quelque attention la théorie des parallèles, on s'aperçoit de suite qu'on peut la faire dépendre en entier d'une des propositions nombreuses soit sur les lignes obliques ou sur les parallèles, soit sur les triangles ou figures rectilignes quelconques. On pourrait citer un grand nombre de ces propositions caractéristiques; mais, quelle que soit celle que l'on prenne pour point de départ, on sera conduit en définitive à des difficultés qui auront toujours la même source. Le plus souvent c'est le *postulatum* d'Euclide, ou bien la proposition sur la somme des trois angles d'un triangle qui sert de base à ces sortes de recherches.

Lorsque l'on s'attache à démontrer le *postulatum* d'Euclide, on tombe sur des difficultés qui, en y réfléchissant bien, résident en entier sur ce que l'on ne distingue pas d'une manière explicite l'oblique qui doit rencontrer la perpendiculaire, d'avec une courbe tournant sa convexité vers cette même perpendiculaire. De cette manière rien ne s'oppose à ce que les deux lignes inclinées l'une par rapport à l'autre ne se rencontrent jamais. En effet, puisque l'hypothèse de la forme courbe et en même temps convexe n'est pas écartée explicitement, rien n'exclut le cas où la perpendiculaire serait, par rapport à cette oblique, dans les mêmes circonstances qu'une asymptote relativement à une branche infinie de courbe. C'est en cela, à notre avis, que réside la difficulté principale. Si l'on fait dépendre la théorie des parallèles du théorème sur la somme des trois angles d'un triangle, l'insuffisance des méthodes ordinaires se manifeste encore de la même manière, c'est-à-dire qu'en cherchant à démontrer que la somme des angles d'un triangle ne peut pas être inférieure à deux droits, les raisonnements qu'on emploie n'excluent pas explicitement la possibilité que les trois côtés de ce triangle, ou deux d'entr'eux, ou un seul côté n'aient pas la forme d'un arc de courbe convexe vers l'intérieur du triangle. On sait parfaitement d'ailleurs que la possibilité de la forme concave se trouve écartée par le fait, puisqu'on démontre, en toute rigueur, que la somme des trois angles d'un triangle ne peut pas être supérieure à deux droits.

Ayant ainsi constaté le point de difficulté, il a fallu chercher un moyen de l'écarter. Ce qu'il y aurait eu de plus naturel pour cela, eût été d'exclure, de prime-

*) Voir le n° 3 du Mémoire cité plus haut.

abord, toute différence possible entre une droite et la courbe convexe dont nous avons parlé plus haut; mais ce moyen, avec les seules notions sur la droite que l'on suppose dans la géométrie élémentaire, ne paraît pas être facile à trouver. J'ai donc tâché de faire disparaître la difficulté d'une autre manière. Dans chacune des deux nouvelles méthodes que je vais exposer, je commence par démontrer une proposition, sans exclure la forme courbe des lignes que l'on y considère. Ensuite, en passant d'une certaine manière à la limite, on exprime que ces lignes, dont on n'a pas d'abord caractérisé la nature, tendent toutes vers la forme d'une droite. Cela une fois établi, il ne reste plus aucune difficulté dans la théorie des parallèles. La marche qui vient d'être indiquée, est complètement éclaircie par les *Remarques* qui accompagnent l'exposition de chacune des deux méthodes.

En terminant ces préliminaires j'observerai que mes deux démonstrations sont très élémentaires, et ne contiennent rien d'abstrait. Tout ce qui vient d'être dit relativement à la droite qui pourrait, *in abstracto*, affecter la forme d'une courbe convexe, n'est que pour les géomètres, et n'entre en rien dans ce qui est destiné aux commençants. Ainsi, sauf peut-être quelques légères modifications à apporter dans notre exposition, et qui ne présenteront aucune difficulté à ceux qui ont l'habitude de l'enseignement de la géométrie, nos méthodes pourront entrer dans les éléments de cette science, et, nous l'espérons, rempliront une lacune qui, quoique depuis long-temps signalée, n'a pas encore été remplie jusqu'ici d'une manière tout-à-fait satisfaisante.

En terminant son Mémoire M. Bouniakowsky va au devant de la seule objection qu'on se croirait peut-être en droit de faire à sa théorie, et après l'avoir réfutée, il ajoute ce qui suit:

Nous espérons que les explications que nous venons de donner préviendront toute objection, et que notre nouvelle théorie des lignes parallèles sera considérée comme la première satisfaisant complètement à la rigueur géométrique.

4. GALVANISCHE UND ELECTROMAGNETISCHE VERSUCHE, von M. H. JACOBI. (Lu le 23 janvier 1846.)

Voir le Bull. phys. math. T. IV. p. 113 — 133.

Zweite Reihe, erste Abtheilung.

Ueber die Leitung galvanischer Ströme durch Flüssigkeiten.

20.

Im ersten Hefte von Poggendorff's Annalen vom J. 1845, p. 54, befindet sich ein interessanter vom Herausgeber angestellter Versuch beschrieben. Herr Poggendorff nahm einen Platindrath und spannte denselben in die Axe eines $3\frac{1}{2}$ Zoll weiten aufrechtstehenden Glas-cylinders aus, den er bis zur Höhe von 80,5 Linien mit verdünnter Schwefelsäure anfüllte. Wurde nun der Widerstand des Drathes erst ohne die Flüssigkeit, dann mit der Flüssigkeit bestimmt, so wurde er in beiden Fällen genau gleich gross gefunden. Hr. Poggendorff fügt hinzu, von einer Seitenausbreitung des Stromes aus dem Metall in die Flüssigkeit, wie sie zwischen zwei metallischen und selbst zwischen zwei flüssigen Leitern Statt hat, sei hier keine Spur vorhanden. Dieser Versuch interessirte mich um so mehr, da ich schon früher bei meinen galvanoplastischen Arbeiten, obwohl unter einer ganz andern Form, Fälle von Seitenströmungen gefunden und auch im Xten Bande des Bulletin scientifique, p. 265, erwähnt hatte. Ich war daher begierig, den Poggendorff'schen Versuch unter einigen veränderten Bedingungen zu wiederholen, besonders da es mir nothwendig schien, ausser den Messungen der Leitungswiderstände und den Angaben des Galvanometers, diesen Versuch noch einer andern Controle zu unterwerfen.

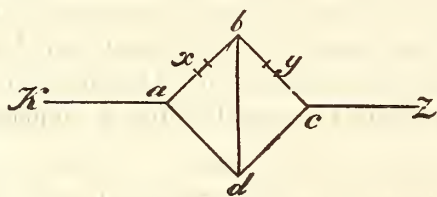
21.

Es leuchtet ein, dass eine Seitenausbreitung des Stromes unter der im vorigen Artikel erwähnten Form, nur wahrgenommen werden kann, wenn man sich einer besonders gut leitenden Flüssigkeit und eines Drathes bedient, der einen grossen Widerstand darbietet. Ich wählte einen durch Marineleim sorgfältig wasserdicht gemachten Holzkasten von 20" Länge, $3\frac{1}{4}$ " Breite und 4" Höhe und spannte darin, indem die schmalen Seitenwände durchbohrt wurden, einen 20" langen Neusilberdrath straff aus. Der Drath, dessen Dicke No. 23 der im Handel gebräuchlichen englischen Drathmaasse entsprach, befand

sich nicht in der Mitte des Kastens, sondern auf nur etwa drei Viertel Zoll vom Boden ab, weil es mir vorkam, als müsse die Dicke der Flüssigkeitsschicht, wenn auch nur von einer Seite, bei diesem Versuche von Belang sein.

22.

Bei den Beobachtungen selbst bediente ich mich meiner höchst empfindlichen Sinusbussole, an welcher ich durch Microscope Abweichungen von 15'' bis 30'' noch mit Bequemlichkeit wahrnehmen kann, und der von Kirchhoff im 64sten Bande der Poggendorff'schen Annalen, p. 513, beschriebenen Methode, wonach die Beobachtungen immer in der vortheilhaftesten Lage der Nadel, im magnetischen Meridiane nämlich, angestellt werden können. Diese Methode, die mir von Hrn. Poggendorff besonders empfohlen worden ist, hat vor der von Wheatstone angegebenen, den Vorzug einer beinahe unbegrenzten Empfindlichkeit, indem die zu messenden Widerstände mit jedem beliebigen Factor multiplicirt werden können. Sind nämlich bei der im Diagramm gezeichneten Drathverbindung die Widerstände der Dräthe ab , bc , cd und da , so regulirt, dass $ab \cdot cd = bc \cdot ad$, so wird die Nadel des in bd eingeschalteten Multiplicators keine Abweichung erfahren. Ist nun der zu messende Widerstand y , in bc , und das Agometer mit den Windungen x , in ab eingeschaltet, so hat man $\frac{yad}{dc} = x$. Bei der von mir getroffenen Einrichtung beträgt nach einer angestellten Messung $\frac{ad}{dc} = 9,6$ in runden Zahlen, so dass also jede Veränderung von y sich am Agometer beinahe verzehnfacht.



23.

Nachdem nun der oben erwähnte, im Holzkasten ausgespannte Neusilberdrath bei y eingeschaltet und das Agometer x so weit gedreht worden, bis die Nadel sich genau wieder einstellte, wurde während der Beobachtung selbst, von meinem Gehülfen eine völlig saturirte Kupfervitriollösung in den Kasten gegossen. Die Nadel erfuhr sogleich eine Ablenkung von etwa $1\frac{1}{4}$ Minute, und das Agometer musste von seinem frühern Stande 14,209 auf 14,143 zurückgedreht werden, um das Gleichgewicht

wiederherzustellen. Es hat also allerdings hier, durch Hinzugießen der Flüssigkeit, eine Veränderung des Leitungswiderstandes Statt gefunden. Spätere Versuche indessen machen mich geneigt, obige geringe Abweichung der Nadel, nur als zufällig zu betrachten und vielleicht dem Umstande zuzuschreiben, dass die Kupfervitriollösung, die in der Kälte gestanden hatte, eine niedrigere Temperatur als der Drath besessen und so dessen Widerstand vermindert hatte. Da nun aber die obige Abweichung ganz im Sinne der Theorie gewesen, so war keine Veranlassung vorhanden, es abzuwarten, ob sich das Gleichgewicht nicht vielleicht ganz von selbst, ohne Zurückdrehen des Agometers, wieder hergestellt hätte.

24.

Nach Beendigung dieser Messung, wurde der in Kupfervitriollösung ausgespannte Neusilberdrath mit einem kräftig geladenen, etwa drei Viertel Quadratfuss darbietenden Grove'schen Elemente verbunden. Nach einer etwa halbstündigen Wirkung wurde die Flüssigkeit abgegossen und der Drath an dem mit dem Zink verbundenen Ende durch einen Kupferüberzug stark geröthet, das mit dem Platin verbundene Ende aber stark geschwärzt befunden. Die Flüssigkeit wurde wieder hinzugegossen, aber nach etwa drittehalb Stunden unterbrach sich der Versuch, indem das Platinende des Drathes dicht an der Wand des Kastens durchgefressen worden war. Das Zinkende fand man mit einem Kupferüberzuge bedeckt, der an der Wand des Kastens am stärksten war, und sich über die Mitte des Drathes hinaus bis ins Unmerkliche verlief. Eine scharf abgeschnittene Grenze zwischen der Oxydation und Reduction hatte nicht Statt gefunden; eine kurze Strecke des Drathes war ganz blank geblieben. Es geht also aus diesem Versuche hervor, dass allerdings ein Theil des Stromes durch die Flüssigkeit hindurch und von einem Theile des Drathes zum andern gegangen war. An den Extremen desselben war offenbar die Wirkung am stärksten gewesen.

25.

In der Absicht, das Zerfressen des Drathes zu vermeiden und so eine dickere reducirte Kupferschicht zu erhalten, an der man das allmähliche Verlaufen der Dicke besser wahrnehmen, ja vielleicht messen könne, wiederholte ich den im vorigen Artikel beschriebenen Versuch ganz auf dieselbe Weise mit einem Platindrath, dessen Dicke der No. 24 des Drathmaasses entsprach. Nachdem dieser Drath bei y eingeschaltet und mit dem Agometer x äquilibrirt worden war, ergab sich durch Eingießen der Kupfervitriollösung eine solche Ablenkung, dass das

Agometer von seinem früheren Stande 9,602 auf 9,664 vorwärts gedreht werden musste. Demnach wäre also der Widerstand des Platindrathes statt geringer, im Gegentheil etwas grösser geworden. Hierauf wurde der Platindrath mit demselben Platinelemente wie der frühere Neusilberdrath verbunden. Er erwärmte sich hierdurch bedeutend, aber nach einer zweistündigen Wirkung war noch keine Spur von Kupferreduction an demselben bemerklich. Als nun der Strom durch ein zweites Platin-element verstärkt worden war, zeigte sich nach mehrstündiger Wirkung ein höchst schwacher Kupferüberzug an dem äussersten Zinkende, der sich aber schon auf etwa 1" Länge ganz ins Unmerkliche verlief. Da die Gasentwicklung bei der Platinbatterie, lästig geworden war, so wurde dieselbe durch sechs Daniell'sche Elemente ersetzt. Aber ungeachtet einer vier und zwanzigstündigen Wirkung hatte sich der Kupferüberzug nicht im mindesten ausgebreitet. Von einer Gasentwicklung, die doch eigentlich an dem mit dem negativen Elemente verbundenen Ende Statt gefunden haben musste, war keine Spur sichtbar. Ob der Grund, dass der Platindrath sich anders verhält als der Neusilberdrath, allein in dem grössern Leitungswiderstande des letztern zu suchen sei, muss wohl vorläufig noch dahin gestellt bleiben.

26.

Es war unterdessen eine Veränderung an der in dem Diagramm verzeichneten Drathverbindung vorgenommen worden, wodurch das Verhältniss $\frac{ad}{dc}$, welches früher geringer gewesen, bis auf die früher, Art. 22, erwähnte Zahl 9,6 erhöht worden war. Derselbe Platindrath wurde wieder bei γ eingeschaltet und entsprach 14,957 Windungen des Neusilberagometers. Beim Hinzugießen der Kupfervitriollösung während der Beobachtung selbst, blieb dieses Mal aber der Gleichgewichtsstand der Nadel völlig unverändert. Hierauf wurde noch ein Kupferdrath dem Platindrath parallel, in dem Troge ausgespannt, und die Verbindung mit einem Daniell'schen Paare auf die gewöhnliche Weise bewerkstelligt, um den Platindrath mit Kupfer zu überziehen. Ich beabsichtigte nämlich mir auf diese Weise einen Kupferdrath zu verschaffen, der bei einem grossen Leitungswiderstande zugleich eine grosse Oberfläche darböte, um mit demselben den Versuch anzustellen. Vielleicht, dass die Wirkungslosigkeit des Platin von seiner grössern Polarisation hergerührt haben mochte. Nach 8 bis 10 Stunden Wirkung wurde die Kupfervitriollösung aus dem Troge entfernt, und der Leitungswiderstand dieses mit Kupfer

überzogenen Drathes auf 7,288 Windungen des Agometers bestimmt. Beim Wiederhinzugießen der Flüssigkeit fand auch hier nicht die geringste Ablenkung Statt. Dieser mit Kupfer überzogenen Platindrath wurde nun mit der aus 6 Daniell'schen Elementen bestehenden Batterie auf die frühere Weise verbunden. Aber nach mehr als 24stündiger Wirkung war nicht die mindeste Veränderung an dessen Oberfläche wahrnehmbar. Weder hatte sich das Kupferende geschwärzt, noch das Zinkende, dem Augenscheine nach, mit einem dickern Ueberzuge belegt. Ein ähnlicher Versuch mit einem, mit noch dünnerem Kupferüberzuge versehenen Platindrath, wäre indessen gelegentlich zu wiederholen.

27.

Ich habe den obigen Versuch § 23. mit einem ganz ähnlichen Neusilberdrath wiederholt, dieses Mal aber ebenfalls beim Hinzugießen der Flüssigkeit nicht die mindeste Ablenkung der Magnetnadel bemerkt. Die Verbindung dieses Drathes mit einer Daniell'schen Batterie von 4 Elementen wurde wie früher bewerkstelligt, aber die Höhe der Flüssigkeit über dem Drath betrug dieses Mal nur etwa $\frac{1}{2}$ ". Auch bei diesem Versuche röthete sich das Zinkende des Drathes sehr bald, es dauerte aber dieses Mal 5 bis 6 Stunden ehe das entgegengesetzte Ende durchgefressen war. Auch hatte sich die Schwärzung des Drathes, eben so wie dessen Röthung auf der Zinkseite, nicht so weit wie früher ausgebreitet, und die Kupferschicht war, wie es schien, dünner geblieben.

28.

Endlich will ich noch folgenden Versuch berichten. In der Axe einer etwa $\frac{1}{4}$ Zoll weiten 38" langen Barometerröhre, die mit Kupfervitriollösung gefüllt war, wurde ein Neusilberdrath straff ausgespannt. Nachdem die Verbindung mit einer sechsplattigen Daniell'schen Batterie gemacht worden war (vier Paare waren unwirksam gewesen), röthete sich das Zinkende schnell, der Ueberzug schien aber nach mehreren Stunden sich nicht weiter ausgebreitet zu haben. Nach einer 8 bis 10stündigen Wirkung, während welcher man nicht nachgesehen hatte, wurde aber Folgendes wahrgenommen. Das Zinkende hatte sich nur auf etwa $1\frac{1}{2}$ " Länge mit einem schwachen Kupferüberzuge bedeckt, das weniger die bekannte hellrosenrothe Farbe, als vielmehr einen Stich ins Bräunliche darbot. Am Kupferende dagegen, war der Drath ganz dicht beim Propfen, durchgefressen. Der Drath hatte hierdurch seinen Zusammenhang verloren, und die diesem Kupferende gegenüber stehende Bruchstelle hatte sich, da der Strom nun unmittelbar durch

die Flüssigkeit ging, und das Zinkende als Cathode wirkte, ebenfalls auf etwa 1" Länge mit Kupfer bedeckt.

29.

Als Resultat dieser Versuche geht nun hervor:

- 1) dass auch bei einem gerade ausgespannten Drathe ein Nebenstrom, obwohl von sehr geringer Stärke, durch die Flüssigkeit hindurch statt findet;
- 2) dass die Wirkung dieses Stromes an den Enden des Drathes am stärksten ist;
- 3) dass die Ausbreitung dieser Wirkung weniger von der Stärke des Stromes, als von den verhältnissmässigen Dimensionen und Widerständen des Drathes und der Flüssigkeit abhängt.

Unwahrscheinlich ist es, besonders nach dem letzten Versuche, wo bei einer nur $\frac{1}{10}$ " dicken Flüssigkeitsschicht die um 38" entfernten Enden des Drathes am stärksten afficirt wurden, dass die Ausbreitung dieser Nebenströme in bogenartigen Curven geschieht, wie dieses wohl angenommen zu werden pflegt.

NOTES.

6. BEMERKUNGEN ÜBER DIE WEICHTHEILE UND ÄUSSERN ORGANE DES RHINOCEROS TICHORHINUS DER VORWELT (?). Vom Akademiker BRANDT. (Lu le 12 décembre 1845.)

Bereits vor einigen Jahren hatte ich die Ehre der Classe eine ausführliche Abhandlung über die zahlreichen Reste des *Rhinoceros tichorhinus*, welche theils in unserer Sammlung, theils im Bergcorps aufbewahrt werden, vorzulegen. Der Druck derselben unterblieb bisher, weil ich nähere Materialien über die Beschaffenheit Sibiriens abwarten wollte, um in meiner Abhandlung die Frage über sein ehemaliges Vaterland und die etwaige climatologische Beschaffenheit desselben ihrer Lösung vielleicht etwas näher führen zu können. In neueren Zeiten habe ich nun ernstlich darauf Bedacht genommen meine Untersuchungen endlich dem Publicum zu übergeben und kann zum Schlusse dieses Jahres wenigstens die vollständige Beendigung des ersten Theiles meiner sehr umfassenden Arbeit, der den Titel *Liber I. De partibus externis et mollibus Rhinocerotis tichorhini* führt, hiermit anzeigen. Die Zusätze, welche ich zu

meiner frühern Vorlage gemacht habe sind überaus bedeutend, namentlich habe ich mir es angelegen sein lassen, den noch mit Haut überzogenen und mit anhängenden Muskel-, Knorpel-, Sehnen-, Blutgefäß- und Nervenresten versehenen Schädel, so wie die Füsse des im Jahre 1771 am Wilui gefundenen Nashorns der Vorwelt, eben so wie die Hörner und Haare desselben, zu histologischen Untersuchungen zu benutzen, aus denen im Allgemeinen ebenfalls die Aehnlichkeit mit den entsprechenden Theilen der Thiere der Jetztwelt hervorgeht. Zwar hatten diese Theile mannigfach, zum Theil durch das gewaltsame Trocknen mittelst Hitze und durch die lange Aufbewahrung gelitten; dennoch gelang es mir, gar Manches zu sehen und z. B. nicht bloss in den Hörnern und Haaren den zelligen Bau aufzufinden, sondern auch in den knorpeligen Theilen die Knorpelkörperchen, und in den Gefässen geronnenes, theilweise noch röthliches Blut wahrzunehmen. Als besonders wichtig erscheint mir, dass es gelang, in dem erwähnten Kopfe noch kleine Reste des Futters zu entdecken, deren noch vorzunehmende Untersuchung vielleicht einige interessante Ergebnisse verschafft.

Das erste Capitel meiner Abhandlung, die in lateinischer Sprache abgefasst ist, hat die Ueberschrift *Observationes ad cadaveris inventi historiam generalem spectantes*, das Zweite *De capitis figura generali*, das Dritte *De pedibus*, das Vierte *De corti pilorum et cornuum ratione et penitiori structura*, das Fünfte *De partibus quibusdam internis mollibus microscopi ope indagatis*.

7. NACHTRÄGLICHE BEMERKUNGEN ÜBER DEN MIKROSKOPISCHEN BAU DER KAUPLATTE DER RHYTTINA. Vom Akademiker BRANDT. (Lu le 12 décembre 1845.)

Als ich vor mehreren Monaten die Ehre hatte, meine grössere Arbeit über die *Rhyttina* vorzulegen, theilte ich zwar allgemeine Bemerkungen über den feinem, mikroskopischen Bau ihrer hornigen Kauplatte mit und zeigte, dass sie für einen verhornten Gaumen zu halten sei. Ich war indessen zu jener Zeit nur bei der Untersuchung des fraglichen Gebildes selbst stehen geblieben, ohne dasselbe noch genauer mit etwaigen verwandten Gebilden in Bezug auf den mikroskopischen Bau zu vergleichen, weil mir die nöthige Zeit mangelte und ich besonders darauf Bedacht nahm, die specielle Arbeit über

Rhytina zu Ende zu führen. Die genannten Untersuchungen schienen mir indessen bei einer nochmaligen Revision meiner Arbeiten als ungenügend, weil andere Horngebilde nicht gehörig in den Kreis der Vergleichung gezogen worden waren. Ich stellte daher neue Forschungen unter steter Berücksichtigung histologischer ähnlicher Organe an, die nicht allein meine bisherigen Wahrnehmungen über die gedachte Kauplatte wesentlich erweiterten und zu einer wünschenswerthen Präcision führten, sondern dieselben auf eine Menge anderer horniger Gebilde ähnlicher Beschaffenheit ausdehnten. Was die Untersuchung der Letztern betrifft, so gedanke ich später dieselben noch zu einem nähern Abschluss zu bringen und bemerke daher nur, dass ich mich bemüht habe, die fragliche Kauplatte dermaassen wiederholentlich mikroskopisch, unter Anwendung chemischer Reagentien zu untersuchen, dass sie gegenwärtig als dasjenige hornige Gebilde da steht, dessen Hornstruktur wohl am genauesten und umfassendsten erforscht ist, so dass von ihr aus, als Anreihungspunct, die genauere Erörterung der verwandten oder ähnlichen Organe oder Organentheile um so eher am zweckmässigsten beginnen dürfte, da sich an ihr die histologische Natur des Horngewebes sehr klar herausstellt. Die Zellen, woraus sie besteht, sind von mir überdiess nicht bloss in gestaltlicher Beziehung und in Hinsicht ihrer Anordnung im Allgemeinen beschrieben, sondern durch zahlreiche mikrometrische Messungen und mathematische Formeln proportionell bestimmt und dadurch mit den in andern Gebilden beobachteten oder noch zu beobachtenden vergleichbar gemacht, so dass man später auf Grundlage derselben wohl im Stande sein dürfte, die Verschiedenartigkeit oder Gleichartigkeit des Zellenbaues gewisser Gruppen der Horngebilde numerisch und morphologisch genauer festzustellen.

Wenn ohnehin die Naturforscher des Auslandes von den Naturkundigen Russlands die Kenntniss der *Rhytina* dringend forderten, wenn ferner noch in diesem Jahre Oken in einer Vorlesung bei Gelegenheit der *Rhytina* sogar der Russischen Regierung die Vertilgung derselben Schuld giebt*), so schien es mir um so passender alle

Theile von *Rhytina* so gründlich zu untersuchen, wie es nur immer für unsere Zeit möglich ist. Der beträchtliche Aufwand an Zeit, welchen ich dem fraglichen Gegenstand schenkte, wird hoffentlich seine Früchte tragen und man wird, wie ich ohne Anmaassung glauben möchte, nach dem Erscheinen meiner Arbeit bei einer gerechten Würdigung derselben wenigstens dreierlei anerkennen müssen:

1) Dass meine Erläuterung des Schädelfragments der *Rhytina*, in Bezug auf Details, zu den genauesten Schädelbeschreibungen gehört, wenn sie nicht gar die genaueste Beschreibung eines Thierschädels darstellt.

2) Dass die speciellen mikroskopischen Untersuchungen über die Hornmassen - Textur ihrer Gaumenplatte sich bisher kein Horngebilde an die Seite stellen kann, ja dass sie als Ausgangspunct künftiger ähnlicher Forschungen werde angesehen werden dürften.

3) Dass meine genauern Vergleichungen mit den verwandten Gattungen die systematische Stellung der *Rhytina* fester als alle frühern Vermuthungen begründen.

Ich war wenigstens bestrebt in den drei genannten Beziehungen den neuern Untersuchungen über *Rhytina* einen Platz neben den gründlichen, für das vorige Jahrhundert meisterhaften Mittheilungen Steller's zu erringen, und gleichzeitig sowohl die Letztern, als meine eigenen, dem jetzigen Standpuncte der Wissenschaft gemäss, mit den Beobachtungen in Einklang zu setzen, welche neuerdings am Dugong und den Manati's gemacht worden sind.

Jedenfalls muss es übrigens unserer Akademie eine wesentliche Genugthuung gewähren, dass Sie ihrerseits stets das Möglichste zur Geschichte der *Rhytina* beigetragen hat, deren genauere Kenntniss das Interesse so vieler Naturforscher namentlich von ihr, wenn auch nur indirect, verlangte; ja dass sogar bisher nur ihre Mitglieder es waren, welche die Kenntniss derselben nach allen Kräften förderten.

lung meinem hiesigen, gefälligen Freunde, dem Herrn Doctor Pietzger.

CORRESPONDANCE.

2. AUSZUG AUS EINEM BRIEFE DES MARINELIEUTENANTS TYRTOV AN DEN AKADEMIKER LENZ. (Lu le 24 octobre 1845.)

Vor einiger Zeit gelang es mir eine interessante Erscheinung an der galvanischen Batterie Daniell's zu beobachten. Wenn man Quecksilber als Elektroden ge-

*) Die Mittheilung der von Oken in einer Vorlesung gesprochenen Worte findet sich im *Grenzboten*, Zeitschrift für Politik und Literatur, von Kuranda, n. 27. 1845. Sie heissen: „Oken erzählte von einer eigenen Art von Wallfisch, die man im nördlichen Eismeere gefunden, die aber aus gemeiner Gewinnucht von Seiten der Russischen Regierung so sehr verfolgt wurde, dass sie binnen Kurzem ausgerottet war, bevor die Wissenschaft Kenntniss von ihr nehmen konnte.“ Ich verdanke diese Mitthei-

braucht und die Kette mit irgend einem metallischen Leiter schliesst, so dass das eine Ende dieses Leiters mit der Anode in Verbindung steht, das andere Ende aber mit der Oberfläche des Quecksilbers an der Kathode in Berührung gebracht wird, so wird dieses letztere Ende glühend und schmilzt in eine Kugel zusammen, welches so lange fort dauert, bis dieses Ende gänzlich ins Quecksilber versenkt wird. Wenn man aber diese Versuche in umgekehrter Ordnung anstellt, d. h. das eine Ende des Leiters mit der Kathode verbindet, und das andere Ende mit der Oberfläche des Quecksilbers an der Anode in Berührung bringt, so erscheint bei dieser Berührung nur ein bläulicher Funken, wie er gewöhnlich bei der Aufhebung der Schliessung bemerkt wird, ohne das heftige Glühen des Drathendes. Ausserdem verdunstet das Quecksilber in letzterem Falle mehr als im ersten.

Diese Verschiedenheit des Glühens bleibt dieselbe, aus welchem Metall auch die Verbindungsdräthe gebildet werden, und wenn auch ein und dasselbe Ende dieses Drathes abwechselnd in Berührung, bald an der Anode, bald an der Kathode gebracht wird.

Um zu erfahren wovon diese Verschiedenheit abhängt, wiederholte ich die Versuche mit anderen Elektroden, und gebrauchte, so wie zu den Elektroden, so auch für die dünnen Verbindungsdräthe, eine Reihe von Metallen in folgender Ordnung:

Elektroden.	Verbindungsdräthe.
Platina	Platina.
	Gold.
	Silber.
	Neusilber.
	Kupfer.
	Messing.
	Stahl.
	Blei.
	Zinn.
	Zink.
Gold	Platina.
	Gold.
	Silber u. s. w. nach derselben Ordnung.
Silber	(Mit jedem der Elektroden verband ich die Reihe der oben-
Kupfer	genannten Dräthe.)
Messing	
Eisen	
Zink	
Zinn	
Blei	
Neusilber	
Wismuth	

Wenn die Oberflächen und die Enden der Verbindungsdräthe gleich rein waren, und die Umstände bei der Berührung der Leiter an der Anode und an der Kathode dieselben blieben; so waren bei allen Versuchen mit oben genannten Elektroden und Verbindungsdräthen die Funken und das Glühen der Drathenden ganz gleich, so wie bei der Anode, so auch bei der Kathode.

Um mich zu überzeugen, ob nicht die Verschiedenheit des Glühens der Enden des Leiters von dem flüssigen Zustande der Elektroden abhängt, gebrauchte ich Zinn, und dann Blei, in geschmolzenem Zustande (die Versuche in derselben Ordnung der Verbindungsdräthe wiederholend) und bemerkte, dass die Erscheinungen sich nicht veränderten: die Gleichheit des Funkens und des Glühens des Leiters waren dieselben wie bei den Elektroden in festem Zustande.

Endlich versuchte ich zu dem geschmolzenen Blei, und dann zum Zinn, Quecksilber hinzuzufügen und die bei dem ersten Versuche, als die Elektroden aus reinem Quecksilber bestanden, bemerkte Verschiedenheit des Glühens der Elektroden stellte sich wieder ein; es erschien wiederum an der Anode ein schwacher Funke ohne Glühen des Drathendes, und an der Kathode wurde das Ende des Drathes (aus welchem Metall es auch bestand) heftig glühend und schmolz in eine Kugel zusammen. Und selbst als das Amalgama, erkaltend, in einen festen Zustand überging, war noch die Verschiedenheit des Glühens des Leiters bemerkbar, wenn auch schwächer als bei dem geschmolzenen Amalgama und bei reinem Quecksilber.

Aus allem bisher Erwähnten schloss ich, dass die Verschiedenheit der Helligkeit des Funkens und des Glühens des Leiters an der Anode und an der Kathode von dem Quecksilber abhängt, möge es in reinem Zustande sein, oder als Bestandtheil eines Amalgama angewandt werden, so dass nur unter dieser Bedingung der Strom, *aus dem Leiter hervorkommend*, das Ende desselben glühend macht und in eine Kugel zusammenschmilzt; *in den Leiter tretend* aber diese Erscheinung nicht hervorbringt.

Der Gedanke, dass jede neuentdeckte Erscheinung, wie geringfügig sie auch sein mag, Gewinn für die Wissenschaft ist, gab mir den Muth, das Resultat meiner Versuche Ihnen mitzutheilen, mit der Bitte u. s. w.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. GRAEFF, héritiers, libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect No. 1. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

S O M M A I R E. MÉMOIRES. 3. *Sur les machines magnéto-électriques.* JACOBI. NOTES. 8. *Nouvelle expression du théorème fondamental de la Dioptrique.* MINDING. 9. *Sur les lacs salants et les halophytes du plateau de l'Araxes.* ABICH. 10. *Sur le changement du poil du hamster de Songarie.* BRANDT. CORRESPONDANCE. 3. *Nouveaux minéraux de l'Oural.* Lettre de M. HERMANN.

MÉMOIRES.

5. GALVANISCHE UND ELECTROMAGNETISCHE VERSUCHE, von M. H. JACOBI. (Lu le 6 février 1846.)

Zweite Reihe, zweite Abtheilung.

Ueber Magneto-electrische Maschinen.

30.

Bei meinem im vorigen Jahre auf Befehl Sr. Kaiserl. Hoheit des Grossfürsten Michael Pawlowitsch unternommenen wissenschaftlichen Ausfluge nach Deutschland, sah ich mit grosser Freude bei Herrn Mechanicus Stöhrer in Leipzig, die von ihm construirten magneto-electrischen Maschinen. Dieselben befinden sich zwar im 61. Bande von Poggendorff's Annalen beschrieben, jedoch construirt sie Herr Stöhrer jetzt mit einigen Verbesserungen und namentlich in grösseren Dimensionen. Die Wirkungen dieser Maschinen sind in der That wundervoll, und wahrhaft zauberhaft glänzen die Funkenströme, welche sich beim jedesmaligen Unterbre-

chen des Stromes entwickeln. Aber ich erinnerte mich hierbei recht lebhaft des ersten schwachen, beinahe unsichtbaren magnetischen Funkens, zu dessen Wahrnehmung es eines dunkeln Zimmers und einer Menge anderer Kunstgriffe bedurfte. Die jüngere Generation, welche diesen ersten Funken nicht erlebte und nicht kennt, entbehrt natürlich auch der Freude an dieser rapiden Entwicklung, welche die ältere Generation empfindet. Bei den in den Cabinetten verbreiteten Clarke'schen Maschinen, wird bekanntlich nur durch die Intensitätsarmatur, angesäuertes Wasser zersetzt, indessen darf man hierzu gewöhnlich als Electroden nur feine zugespitzte Platindräthe nehmen, denn bei Anwendung dicker Dräthe oder kleiner Platinplatten, gelingt es nur in selteneren Fällen eine Wasserzersetzung zu bewirken. Bei der Stöhrerschen Maschine dagegen, die ich sah, findet eine höchst lebhaft Gasentwicklung an Platinelectroden von bedeutender Oberfläche Statt.

31.

An diesen energischen chemischen Effect, dessen ich die magnetoelectrischen Maschinen kaum für fähig gehalten hätte, knüpften sich mir nun folgende Betrachtungen. Ich habe bei einer frühern Gelegenheit (Bulletin

T. X. p. 71) den gegenwärtigen Standpunkt der electromagnetischen Maschinen bezeichnet. Abgesehen von manchen technischen und constructiven Schwierigkeiten, die sich überwinden lassen, resumirt sich das, was der Einführung dieser Maschinen in die Industrie entgegensteht, in dem einfachen Satze: dass die chemische Kraft bis jetzt noch theurer ist, als die mechanische. Ich meine nämlich die chemische Kraft, wie sie in den bisher gebräuchlichen galvanischen Batterien nach einer Ansicht, der ich beistimme, als Begleiterin, nach einer anderen Ansicht aber als Ursache des galvanischen Stromes thätig ist; auf welchen Meinungsunterschied übrigens, in Bezug auf das Resultat, nicht so gar viel ankommt. Denn wie dem auch sei, ein galvanischer Strom bedingt die chemische Umwandlung mehr oder weniger kostbarer Stoffe, in der Art, dass der Werth des nutzbaren Products, die mechanischen Effecte mit eingerechnet, mit den Haupt- und Nebenkosten des Materials noch nicht in das gehörige Verhältniss gebracht ist.

32.

Schon in den Anfangsgründen der Logik wird gelehrt, man könne keinen Satz ohne Beweis rein umkehren. Auch der im vorigen Artikel aufgestellte Satz unterliegt dieser Beschränkung. Denn wenn auch die Thatsache feststeht, dass galvanische Kräfte auf mechanischem Wege durch Vermittelung der Magnetolectricität erzeugt werden können, so bedürfte doch die Frage, ob eine solche Erzeugung zweckmässig oder ökonomisch sei, noch einer sorgfältigen Erörterung. Aber diese Erörterung theoretisch und practisch durchzuführen wäre nicht nur von hohem wissenschaftlichen, sondern auch von industriellem Interesse, da die galvanischen Kräfte auf dem breiten Wege, den ihnen die Galvanoplastik eröffnet hat, bereits ihren glorreichen Einzug in die Werkstätten der Industrie gehalten haben und dort in colossalem Maasstabe verwendet werden. Ihre wohlfeile und bequeme Hervorbringung ist eine Angelegenheit von hoher Wichtigkeit geworden.

33.

Bereits vor einigen Jahren, hat ein Engländer Woolrich, ein Patent genommen, um mittelst der magneto-electrischen Maschine zu vergolden und zu versilbern. Dieses Patent hat weiter kein Aufsehn erregt und, wie es scheint, auch keinen bedeutenden Erfolg gehabt, da Jedermann weiss, wie die zu obigen Zwecken gewöhnlich verwendeten alkalischen Gold- und Silbersolutionen, zu ihrer Zersetzung nur die schwächsten, zu andern

Zwecken oft völlig unbrauchbaren galvanischen Batterien bedürfen, ja, um gute Resultate zu erlangen, solche Batterien geradezu fordern. Die Unbequemlichkeit eine solche Maschine beständig drehen zu müssen, konnte keinen Ersatz liefern für die geringe zum Vergolden und Versilbern erforderliche Quantität Zink oder Eisen.

34.

Der Fabrikant, welchem man von der Einführung der magnetischen Maschine z. B. zu galvanoplastischen Zwecken spräche, indem man zu ihrer Betreibung auf eine Dampfmaschine hinwiese, würde sogleich fragen, wie viel Kohlen zur galvanoplastischen Reduction von 1 Pud Kupfer erforderlich wären. Die Antwort auf diese Frage wäre leicht, wenn es in der Wissenschaft erlaubt wäre voreilig zu verfahren(*). Es wäre nämlich nur nöthig, alle vermittelnden Momente, welche zwischen den beiden chemischen Prozessen, dort im Feuerungsraume des Dampfkessels, hier im galvanoplastischen Zersetzungstroge Statt finden, es wäre nur nöthig alle diese complicirten Zwischenglieder zu überspringen, diese wahrhaft gordischen Knoten, ohne Alexander zu sein, geradezu zu durchhauen und ein Resultat zu anticipiren, das einen der grössten Fortschritte in unserer Erkenntniss der Dinge bezeichnen würde, wenn es jemals gelänge, es gründlich zu erweisen. Ich meine nämlich, man würde das relative Atomengewicht des Kohlenstoffes und des Kupfers anführen und nur an das bekannte Verhältniss zwischen Ursache und Wirkung appelliren, um die Natürlichkeit, oder das Sich-vonselbstverstehen, einer definitiven Wirkung auch hier zu erweisen. $7\frac{1}{2}$ Pfund Kohle seien das chemische Aequivalent von 1 Pud Kupfer. Durch Verbrennung von $7\frac{1}{2}$ Pfund Kohlen hebe man ein gewisses Gewicht auf eine gewisse Höhe. Liesse man dieses Gewicht wieder herunterfallen, so müsste man mittelst der hierdurch gewonnenen mechanischen Kraft, die zur Bewegung von Magneten verwendet würde, natürlich auch ein Pud Kupfer galvanisch reduciren können, denn Ursache und Wirkung seien sich überall gleich — aequivalent. Bisher wäre zur Reduction von diesem Pud Kupfer etwas mehr als ein Pud Zink erforderlich gewesen, was wegen der Unbrauchbarkeit des Zinksalzes weit höher zu stehen komme als obige $7\frac{1}{2}$ Pfund Kohle. Der Vortheil liege also auf der Hand. Wir können indessen die Anwendung mechanischer Kräfte zur Erzeugung galvanischer Ströme nicht durch solche oberflächliche Argumente rechtfertigen, wir müssen vielmehr eingestehen, dass wir bisher in dieser Beziehung nur sehr geringe Anhaltspunkte haben.

(*) Siehe Liebig's chemische Briefe p. 116.

35.

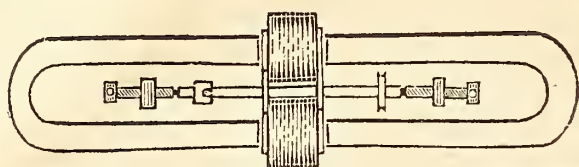
Aus den Gesetzen der electromagnetischen Maschinen, welche ich bei einer frühern Gelegenheit entwickelt habe, erlaube ich mir folgenden schönen und einfachen Satz zu wiederholen: Man denke sich eine galvanische Batterie, die mittelst eines langen Leitungsdrathes geschlossen ist, und in einer gewissen Zeit eine Quantität Zink consumirt, die man mit Z bezeichnen möge. Nimmt man diesen Leitungsdrath und windet ihn um die Eisenstäbe einer electromagnetischen Maschine, so ändert sich die Zinkconsumtion nicht, so lange die Maschine in Ruhe verharrt. Sobald dieselbe aber zu gehen anfängt, vermindert sich die Zinkconsumtion und wird desto geringer, je mehr der Gang der Maschine sich beschleunigt. Belastet man dieselbe, um ihre Geschwindigkeit zu vermindern, so vermehrt sich die Zinkconsumtion wieder. Nun weiss man, dass die sogenannte mechanische Arbeit, dem Producte aus der Geschwindigkeit in die Belastung oder der Kraft proportional ist. Es wird also das Verhältniss zwischen Kraft und Geschwindigkeit so gewählt werden können, dass das Product beider sich zum Maximo erhebt. Hat man nun eine solche Anordnung getroffen, so findet man, dass die Zinkconsumtion jetzt nur $\frac{1}{2} Z$ beträgt. Es lassen sich an diese Erscheinung eine Menge interessanter Betrachtungen knüpfen, welche wir aber für jetzt übergehen wollen. Als zunächst liegende und uns bekannte Ursache dieser, beim Gange der electromagnetischen Maschinen eintretenden Verminderung der electrolytischen Kraft, ist nun die magneto-electrische Reaction zu betrachten, welche einen entgegengesetzten Strom erzeugt, der also für sich unbedingt im Stande gewesen wäre in derselben Zeit, einen dem $\frac{1}{2} Z$ proportionalen electrolytischen Effect hervorzubringen. Hier treten wir nun allerdings auf das Gebiet bekannterer Verhältnisse, so dass die nachstehende Folgerung vielleicht nicht zu übereilt erscheint. Gesezt man hätte eine ähnliche Maschine, wie die vorausgesetzte electromagnetische, wobei aber statt der Electromagnete permanente Magnete von gleicher Stärke angebracht wären, so würde die Drehung einer solchen magnetischen Maschine mit der dem früher erwähnten Maximo entsprechenden Geschwindigkeit, einen Aufwand von Arbeit erfordern, welcher der Arbeit jener electromagnetischen Maschine gleichkäme, und eben so würden die electrolytischen Zersetzungen in beiden Fällen gleich sein, d. h. dort würde $\frac{1}{2} Z$ consumirt werden um die Arbeit T zu erzeugen, hier würde die Arbeit T aufgewendet werden, um $\frac{1}{2} Z$ galvanisch aufzulösen. Die durchgreifende Reciprocität, welche Electromagnetismus und Magneto-electricität auf dem Ge-

biete geometrischer Phaenomene zeigen, lassen erwarten, dass diese Reciprocität auch in dynamischer Beziehung Statt finden werde; nur lässt sich der Beweis nicht so leicht führen, da es beinahe gänzlich an Mitteln fehlt, mechanische Kräfte genau zu messen. Ist also in dem einen Falle, wie wir gleich anfangs gesagt, und wie uns und Andern, mühselige Erfahrungen gelehrt haben, ist also in dem einen Falle $\frac{T}{\frac{1}{2}Z}$ dem industriellen Interesse nicht entsprechend, so ist eine grosse Wahrscheinlichkeit vorhanden, es werde in Fällen, wo von Anwendung galvanischer Kräfte im Grossen die Rede ist, der ökonomische Effect der magnetischen Maschinen, $\frac{\frac{1}{2}Z}{T}$ ein vortheilhafterer sein. Aus den in den Cabinetten gebräuchlichen Maschinen, die etwa nur zeitweise zu Experimenten benutzt werden, lassen sich freilich diese Folgerungen noch nicht ziehen, denn bei ihnen absorbiert die Unvollkommenheit des, zur Hervorbringung der schnell rotirenden Bewegung gewöhnlich angewandten Mechanismus, offenbar den grössten Theil der zur Drehung verwandten mechanischen Arbeit. Indessen bietet der grosse Reichtum mechanischer Organe, den wir besitzen, Mittel genug dar, die durch die Organe der Bewegung selbst entstehenden Nebenhindernisse, auf ihr Minimum herabzubringen. In grössern Anstalten, wo sonst schon bedeutende bewegende Kräfte, Wasserfälle, Dampfmaschinen u. s. w. zu andern Zwecken verwendet werden, kommt es gewöhnlich auf eine Pferdekraft mehr oder weniger nicht an und es steht kaum zu bezweifeln, dass bei zweckmässiger Anordnung, eine solche Menge eiserner Armaturen durch diese eine Pferdekraft in Rotation versetzt werden können, um dadurch als reichliches Aequivalent eine ansehnliche electrochemische Kraft zu beliebiger Verwendung zu erhalten. Ich breche diese allgemeine Betrachtung jetzt ab, mit dem Vorsatze, sie namentlich in Bezug auf die vortheilhafteste Anordnung der magneto-electrischen Maschinen, mit nächstem wieder aufzunehmen. Ich erlaube mir aber der Academie einige messende und vergleichende Versuche vorzulegen, welche mit einer magneto-electrischen Maschine angestellt worden sind, die ich schon vor geraumer Zeit habe construiren lassen.

36.

Die beigefügte Skizze zeigt die allgemeine Anordnung dieser Maschine. Sie besitzt 2 combinirte Magnete, von denen jeder aus 8 Lamellen besteht, die $\frac{1}{4}$ " dick, $1\frac{1}{8}$ " breit und von den Polen bis zur äussern Linie des Buges $10\frac{3}{8}$ " lang sind. Die innere Schenkelweite dieser

Lamellen beträgt $2\frac{1}{4}''$. Diesen Magneten gegenüber ro-



tiren 2 Cylinder von weichem Eisen, welche $2\frac{1}{2}''$ lang sind und $1\frac{3}{8}''$ im Durchmesser haben. Die sie umgebenden Inductorrollen sind etwas kürzer und haben den doppelten, nämlich $2\frac{3}{4}''$ Durchmesser. Sie bestehen jede aus 210 Windungen eines doppelt mit Seide besponnenen Kupferdrathes, von No. 17 — 18 der gewöhnlichen englischen Drathmaasse. Diese Rollen sind neben einander verbunden, so dass man sie gewissermassen betrachten kann, als beständen sie zusammen aus 210 Windungen eines Drathes von doppeltem Querschnitte. Die Axe läuft in Spitzen und trägt eine kleine Schnurrolle und einen Commutator, dessen Theile durch Elfenbein getrennt sind und der bei jeder Umdrehung den Strom zweimal wechselt, so dass man einen inducirten Strom nach einer Richtung erhält. Die andern meist bekannten Einrichtungen sind zum Theil durch die anfängliche particuläre Bestimmung dieser Maschine bedingt worden und bieten weiter nichts Eigenthümliches dar. Zu dieser Maschine gehört noch eine andere Axe mit zwei, aus äusserst feinem Drathe bestehenden Inductorrollen, von denen bei den nachstehenden Versuchen aber nicht die Rede sein wird.

37.

Bei Anwendung der zuerst beschriebenen Inductorrollen wird, wenn die Dräthe hinter einander verbunden sind, ein $\frac{1}{2}''$ langer sehr dünner Platindrath nicht, oder nur äusserst schwach glühend. Werden die Inductorrollen aber neben einander verbunden, so tritt das Glühen desselben Drathes schon bei ganz langsamer Drehung ein, bei schnellerer Drehung verbrennt der Drath. Ein Zoll desselben Platindrathes kann noch weissglühend gemacht werden; grössere Längen werden nur dunkelrothglühend oder nur erwärmt. 700 Fuss Drath von derselben Dicke wie der, aus dem die Inductorrollen bestehen, in die Kette eingeschaltet, erlauben noch den $\frac{1}{2}$ Zoll langen Drath zum Glühen zu bringen; dasselbe ist der Fall, wenn 2 Dräthe zwischen No. 17 und 18 jeder von 1400 Fuss Länge, neben einander eingeschaltet werden.

Mit nicht zu dünnem Drathe bewickelte Hufeisen, können durch diese Maschine zu äusserst kräftigen Electromagneten gemacht werden.

38.

Zu meinen gewöhnlichen Versuchen und auch zu kleinern galvanoplastischen Reductionen, bediene ich mich gewöhnlich, Daniellscher Elemente, deren hauptsächlichste Dimensionen ich angeben will. Ein äusserer Kupfercylinder von 6'' Höhe und 3'' Durchmesser. Ein Thonbecher von 2'' innerem Durchmesser und 6'' innerer Höhe; darin ein viereckiges Stück Zink, in frischem Zustande $1\frac{1}{2}''$ breit, $\frac{3}{4}''$ dick und $6\frac{1}{4}''$ hoch. Kupfervitriolcrystalle im Vorrathe befinden sich in einem mit dem Kupfercylinder auf zweckmässige Weise verbundenem Reservoir. Zwischen einem solchen Daniellschen Elemente und meiner magnetoelectrischen Maschine, war es mir wichtig einen Vergleich anzustellen, in der Art wie ich es früher zwischen den Groveschen und den Daniellschen Batterien gethan habe. Ich wählte zu diesem Zwecke meine alte Nervandersche Tangentenbussole, deren ich mich zu einem grossen Theile meiner frühern Arbeiten, zum Theil auch gemeinschaftlich mit Herrn Lenz bedient hatte. Es ist ein glücklicher Umstand bei dieser Bussole, dass die allerdings nicht ganz leichte Nadel, welche einen in ein Oelgefäss tauchenden Platinflügel trägt, bei regelmässiger Drehung der magnetischen Maschine, nach einigen Schwingungen still steht, und durch die beim Wechsel der Stromesrichtungen eintretenden Unterbrechungen des Stromes, nicht im mindesten afficirt wird.

Durch vorhergegangene Messungen mit dem Agometer, waren der Leitungswiderstand der Multiplicatorrolle inclusive eines Hilfsdrathes $L = 40,923$, der Inductorrollen $M = 14,026$ und eines zweiten Hilfsdrathes $L' = 48,113$ bestimmt worden. Setzen wir die electromotorische Kraft der Maschine $= A$, so lässt sich dieselbe schon durch eine Messung erhalten und zwar ergab sich

$$\frac{A}{54,946} = \text{tg. } 37^{\circ} 12' \text{ oder } A = 41,71.$$

Aus einer zweiten Messung, wobei der Hilfsdrath L' eingeschaltet worden war, erhielt man

$$\frac{A}{103,062} = \text{tg. } 24^{\circ} 12' \text{ oder } A = 46,33.$$

Ich will hierbei bemerken, dass die angegebenen Winkelmessungen die Mittel aus mehreren, wenig von einander abweichenden Beobachtungen sind, die auf beiden Seiten der Gleichgewichtslage der Nadel angestellt worden waren und dass eine directe Einwirkung der, in ansehnlicher Entfernung befindlichen Maschine auf die Nadel nicht Statt gefunden hat. Bei diesem Versuche konnte, einiger zufälligen Unbequemlichkeiten wegen die noch

Statt fanden und die später abgeändert wurden, die Maschine nicht mit der gehörigen Geschwindigkeit gedreht werden, so dass etwa nur 1105 Wechsel in der Minute oder 18,4 Wechsel in der Secunde Statt fanden.

39.

Bei der Messung des oben beschriebenen Daniell'schen Paares, zu dessen Zinkflüssigkeit Schwefelsäure von 20facher Verdünnung genommen worden war, befand sich der Drath der Inductorrollen nicht mit in der Kette, wir haben daher aus den folgenden beiden Messungen

$$\frac{A}{F+40,925} = 29^{\circ} 32' \text{ und}$$

$$\frac{A}{F+89,056} = 15^{\circ} 46'$$

A und F auf die bekannte Weise abzuleiten, nämlich

$$A = 27.08 \text{ und } F = 6,876.$$

Man ersieht also hieraus, dass die electromotorische Kraft der magnetischen Maschine, bedeutend grösser ist als die eines Daniell'schen Plattenpaares, dass aber der Widerstand des letztern geringer ist als der Widerstand der Inductorrollen.

40.

Aus dieser vergleichenden Bestimmung lassen sich nun schon jetzt die meisten Fragen über den relativen Werth beider Apparate beantworten. Wäre z. B. die Rede davon, sich statt der Daniell'schen Batterie, meiner Maschine zu galvanoplastischen Reductionen zu bedienen, so würde dieses, ihrer hohen Intensität wegen, nur dann mit Erfolg geschehen können, wenn man den magneto-electrischen Strom durch mehrere Zersetzungsapparate hinter einander gehen liesse. Dagegen würde sie denjenigen Zwecken mehr entsprechen, die mehrere Plattenpaare hinter einander erfordern. Stellt man sich nun die Frage: wie wäre die Drathumwicklung dieser Maschine einzurichten, um der Wirkungsweise eines einfachen Daniell'schen Paares zu entsprechen, so kann man auch diese Frage leicht beantworten, wenn man vorläufig noch die bekannten Gesetze der Electromagnete, nach denen unter gleichen Umständen die electromotorischen Kräfte sich verhalten, wie die Anzahl der in der Inductorrolle enthaltenen Windungen, als richtig betrachtet und zu Hülfe nimmt. Wir werden daher einen der Daniell'schen Batterie analogen Effect erhalten, wenn wir der Inductorrolle statt 210 nur etwa 123 Windungen geben, da $46:27 = 210:123$. Dabei kann man den Durchmesser der Inductorrolle beibehalten und dieselbe aus dickerm Drathe bestehen lassen. Da nun aber die Leitungswiderstände, der um gleiche Rollen gewickelten Dräthe, sich verhalten wie die Quadrate aus der Anzahl der Windungen, so hat man

für den Leitungswiderstand einer aus entsprechend dickerm Drathe bestehenden Inductorrolle nach Art. 38 und 40

$$\frac{125^2}{210^2} \cdot 14,026 = 4,8.$$

Die Leistung unserer Maschine würde alsdann der einer einfachen Daniell'schen Batterie gleichkommen, deren Oberfläche sich zu der des oben beschriebenen Elements, wie ungefähr 7:5 verhielte. Welche von beiden Anordnungen der Inductorrolle, galvanoplastischen Zwecken am besten entspräche, hinge von Umständen ab, deren wahrscheinlich nicht ganz leichte Erörterung, vorläufig bei Seite liegen bleiben muss. Ich habe mir übrigens vorgenommen diese Abänderungen zu treffen, und den Durchmesser der Inductorrollen, durch Hinwegnahme des zwischen denselben befindlichen Stückes der Axe noch um etwas zu vermehren. Von den damit angestellten Versuchen werde ich mir erlauben der Academie zur Zeit Rechenschaft abzulegen.

41.

Ich habe bisher absichtlich den Umstand mit Still-schweigen übergangen, dass sich aus den Art. 38 gegebenen Beobachtungen, zwei Werthe für die electromotorische Kraft der magnetischen Maschine, nämlich 41,7 und 46,3 ergeben, deren Unterschied durch die wahrscheinlichen Beobachtungsfehler sich keinesweges rechtfertigen lassen. Der Leitungswiderstand der Inductorrollen, war nur gemessen worden, um eine Controle zu haben; würden wir nun aber aus den beiden oben gegebenen Beobachtungen die Ohm'schen Elemente berechnet haben, so hätten wir für den Leitungswiderstand der Inductorrollen, statt der durch Messungen bestimmten Zahl 14,026, die Zahl 28,914, und für die electromotorische Kraft statt 46,3 sogar 53 erhalten, welche Berechnung also durchaus falsche Resultate gegeben hätte. Erwähnen will ich bei dieser Gelegenheit, dass nach der vortrefflichen Arbeit W. Weber's über die Stöhrer'sche Maschine zu schliessen, bei letzterer, eine, mit Vergrösserung des ausserwesentlichen Widerstandes, eintretende Erhöhung der electromotorischen Kraft, nicht wahrgenommen worden ist. (Pogg. Ann. B. 61.)

Ich werde sogleich weitere Versuche über diesen Gegenstand anführen, vorher aber eine kleine Bemerkung einschalten, die, so viel ich mich erinnere, von andern noch nicht genacht worden ist. Berechnet man nämlich die electromotorische Kraft auf die gewöhnliche Weise, so erhält man bekanntlich

$$A = \frac{xx'(L-I)}{x-x'},$$

wo x , x' die respectiven, den eingeschalteten und gemessenen Widerständen L , L' entsprechenden Stromesstärken sind. Nähme man nun an, dass sich durch die Messung selbst, die electromotorische Kraft verändert habe, so erhielte man aus

$$\frac{A}{F+L} = x \text{ und } \frac{nA}{F+L'} = x'$$

$$A = \frac{xx'(L-L')}{nx-x'},$$

woraus sich ergibt

$$A(x-x') = A(nx-x') \text{ oder}$$

$$A = nA + \frac{A(n-1)x'}{x-x'}, \text{ d. h.}$$

dass in allen Fällen, wo die electromotorische Kraft, von einer Beobachtung zur andern und zwar durch Verringerung der Stromesstärke, gewachsen ist (alsdann ist $n > 1$ und $x > x'$), die Resultate der auf die gewöhnliche Weise angestellten Berechnung, immer zu hoch und zwar höher noch, als die höchste der wirklich Statt gehabten electromotorischen Kräfte, ausgefallen sind

42.

Bei den magneto-electrischen Maschinen lässt sich nun übrigens leicht übersehen, dass durch Vermehrung des Leitungswiderstandes in der Kette, die electromotorische Kraft in der That wachsen müsse. Abgesehen von dem Einflusse, welchen die Geschwindigkeit der Rotation und die Beschaffenheit der Inductorrolle, auf die electromotorische Kraft haben, wird dieselbe bedingt, durch die Intensität des im Eisenkerne erregten Magnetismus, oder vielmehr durch die Differenz der Intensitäten, die einerseits von der Stärke des permanenten Magneten, andererseits von der Stärke des magneto-electrischen Stromes selbst abhängig sind. Die Wirkung des magneto-electrischen Stromes ist nun bekanntlich immer eine solche, dass sie eine, der Richtung der Bewegung entgegengesetzte Kraft hervorruft. Nähert sich der Eisenkern dem Südpole des Magneten, so wird hierdurch in ersterem Nordmagnetismus, durch den magneto-electrischen Strom aber Südmagnetismus erzeugt. Die Differenz beider ist aber wahrscheinlich der electromotorischen Kraft proportional. Diese nähme also mit der Stärke des magneto-electrischen Stromes ab, mit dessen Schwächung hingegen zu. Sie wäre am schwächsten, wenn die Inductorrolle unmittelbar in sich geschlossen ist. Es wäre demnach auch nicht unwahrscheinlich, dass das Gesetz, wonach die electromotorischen Kräfte sich wie die Anzahl der Windungen verhalten, für die magneto-electrischen Maschinen nicht streng gültig sei. Sorgfältige Versuche würden indessen bald hierüber entscheiden.

43.

In der Tabelle I habe ich eine Reihe von Versuchen zusammengestellt, welche die gemachte Annahme zu bestätigen scheinen. Ich muss indess hierbei bemerken, dass die angegebenen electromotorischen Kräfte, mit den früher angegebenen nicht verglichen werden können, weil die Widerstände nach einem andern Maasse gemessen worden sind. Die Geschwindigkeit der Rotation war wie die frühere, nämlich ungefähr 18,4 Wechsel in der Secunde, aber es muss bemerkt werden, dass die Versuchsreihe sich gewissermaassen in zwei Perioden theilt, die jedoch in sich eine regelmässige Zunahme der electromotorischen Kraft zeigen. Es war nämlich nach dem Versuche 5- die Schnur gerissen und ebenso war die Axe in ihren Spitzenlagern lose geworden. Es konnte also wohl eine geringe Verrückung der Eisenkerne gegen die Magnetpole Statt gefunden haben. Eben so war bei dem Versuche 7, hin und wieder ein Gleiten der Schnur auf dem Rade bemerkt worden, da man aus Besorgniss, die Versuchsreihe wiederum zu unterbrechen, ein zu starkes Anspannen der Schnur vermieden hatte. Aus diesem Grunde behalte ich es mir vor, in der Folge noch andere Versuchsreihen beizubringen, um eine sicherere Basis zu haben für die Entwicklung eines empirischen Gesetzes, welches die gegenseitige Beziehung ausspräche, in welcher bei den magneto-electrischen Maschinen die beiden Ohm'schen Elemente zu einander stehen.

Tabelle I.

No. der Versuche.	Totaler in der Kette befindlicher Leitungswiderstand.	Ablenkung an der Tangentenbusssole.	electromotorische Kraft.
1	67	37° 20'	51,10
2	77,6	35	54,34
3	88,2	32 30	56,19
4	98,8	29 40	56,28
5	109,4	27 50	57,76
6	120	24 20	54,27
7	130,8	22 30	54,18
8	147	20 50	55,94
9	174	18 30	58 22
10	201,5	16 30	59,69
11	229	14 40	59,94
12	285	12 10	61,45
13	342	10 20	62,36
14	400	9 20	65,76

44.

Durch einige an dem Bewegungsapparate vorgenommene Abänderungen, war es gelungen in der Minute, statt früher 85 jetzt 150 Umdrehungen, oder in der Secunde 32,5 Wechsel mit Bequemlichkeit bewirken zu können (*). Man erhielt hieraus als Mittel zweier auf beiden Seiten des magnetischen Meridians angestellten Beobachtungen bei Einschaltung der früheren Art 38 angewandten Leitungswiderstände

$$\frac{A}{31,949} = \operatorname{tg} 46^{\circ} 45'$$

$$\frac{A}{105,062} = \operatorname{tg} 33^{\circ} 30'$$

woraus sich ergibt $A = 58,42$
und $A = 68,42$,

Es hat sich also auch hier, eine bedeutende Vergrößerung der electromotorischen Kraft, bei den, durch Vermehrung des Leitungswiderstandes erhaltenen schwächeren Strömen, ergeben.

45.

Ich will noch erwähnen, dass dieselbe Anzahl Wechsel in der Secunde, bei einem Voltameter mit Platinplatten von ungefähr $\frac{1}{4} \square''$ Oberfläche 0,47 engl. Cubikzoll Knallgas in der Minute und bei einem andern Voltameter mit ungefähr $\frac{3}{4} \square''$ Oberfläche 0,66 Cubikzoll Gas in der Minute lieferte. Nach Herrn Stöhrer's Angabe aber, giebt seine früher construirte kleinere Maschine, bei Anwendung von 100 Quadratmillimeter $= 1,5 \square''$ haltenden Platinelectroden, eine etwas geringere Gasquantität, nämlich in 110 Secunden 1 Cubikzoll.

Als Vergleichungspunkt kann dienen, dass 3 Daniell'sche Elemente von den oben erwähnten Dimensionen und auf oben erwähnte Weise geladen, mit den kleinern Electroden 0,30 Cubikzoll Knallgas, mit den grössern Electroden 0,46 Cubikzoll Knallgas, also bedeutend weniger als meine magnetische Maschine lieferten. Dagegen erhielt man durch 4 solcher Elemente, mit den kleinern Electroden 0,57 Cubikzoll, mit den grössern Electroden 0,76 Cubikzoll Knallgas in der Minute.

46.

Der aus meinen obigen Versuchen sich ergebende Umstand: dass bei den magnetischen Maschinen, mit der

Einschaltung grösserer Widerstände zugleich eine Erhöhung der electromotorischen Kraft eintritt, scheint nicht allein auf diese eine Quelle galvanischer Ströme beschränkt zu sein. Auch bei hydrogalvanischen Ketten ist eine Vergrößerung der electromotorischen Kraft bei Einschaltung grösserer Leitungswiderstände, nicht nur mir, sondern auch andern Physikern, — ich führe namentlich Hrn. Poggendorff an, mit dem ich vorigen Sommer über diesen Gegenstand gesprochen — auffallend gewesen. Diese Erhöhung ist zwar gewöhnlich nicht ansehnlich und kann da, wo es sich um Befriedigung etwaiger praktischer Bedürfnisse handelt, allenfalls ausser Acht gelassen werden, aber sie ist doch immer zu bedeutend, um nicht, namentlich schon ihrer Regelmässigkeit wegen, zu wissenschaftlicher Beachtung aufzufordern.

Schon Fechner im Grunde, hat diesen Umstand bemerkt, seine Winke in dieser Beziehung sind aber theils in Vergessenheit gerathen, theils haben die frühern Arbeiten dieses ausgezeichneten Physikers, an Werth verlieren müssen, der Verbesserungen wegen, welche nicht nur die Hydroketten, sondern auch die galvanischen Messwerkzeuge und Messmethoden seitdem erfahren haben. Aber dennoch kann man nicht wohl behaupten, dass die experimentelle Bestätigung des Ohm'schen Gesetzes für Hydroketten, (mit Thermoketten sind ohnehin seit langer Zeit keine Messungen angestellt worden) mit diesen Verbesserungen gleichen Schritt gehalten hätte. Man findet immer Unterschiede zwischen Beobachtung und Rechnung, welche nicht den Character der Zufälligkeit an sich tragen, und die grösser sind als die wahrscheinlichen Fehler der Messung selbst. Vielleicht, dass die Ohm'sche Formel fähig ist, die Vorgänge der geschlossenen Kette in sich aufzunehmen, welche die Schuld dieser Abweichung tragen; vielleicht aber, dass diese Formel ihr Verhältniss zur Wissenschaft bereits erledigt hat, so dass sie auf die weitere Entwicklung nur hemmend wirkte. Der practische Nutzen derselben kann aber keinesweges in Abrede gestellt werden, ein Nutzen, den sie da, wo es darauf ankommt, ungefähr die zweckmässigsten Anordnungen zu treffen, oder auffallende Phänomene ungefähr zu erklären, vielfach bewährt hat und noch bewährt. Die nachstehenden in Tab. II enthaltenen Versuche, die ich mit einer einfachen Daniell'schen Batterie schon vor längerer Zeit angestellt hatte, um deren Ohm'sche Elemente bei verschiedenen Stromestärken zu bestimmen, machen nur Ansprüche darauf das oben gesagte zu bestätigen.

(*) Das Verhältniss des Schnurrades zur Schnurrolle ist wie 1:6,5.

Tab. II.

Die Daniell'sche Batterie besteht aus einem Kupfercylinder 6" weit 7" hoch, und einen Zinkcylinder 4" weit, 6" hoch, beide getrennt durch einen porösen Thoncyliner. Ladung: saturirte Kupfervitriollösung, verdünnte Schwefelsäure $\frac{1}{100}$ dem Volumen nach.

No. der Versuche	Gesamter ausserwesentlicher Leitungswiderstand.	Ablenkung an der Tangentenbusssole.	Electromotorische Kraft.	Wesentlicher Leitungswiderstand der Kette.
1	3,659	35° 20'	3162	0,798
2	11,268	14 41		
3	3,659	35 14		
4	16,948	10 10	3192	0,860
5	3,659	35 10		
6	22,501	7 50		
7	3,659	35 9	3236	0,933
8	28,292	6 20		
9	3,659	35 6		
10	33,683	5 21	3236	0,944
11	3,659	35 1		
12	67,114	2 44		
13	3,659	35 1	3251	0,986
14	33,683	5 22		
15	3,659	35 1		
16	28,292	6 21	3243	0,975
17	3,659	35 1		
18	22,501	7 51		
19	3,659	35 1	3192	0,901
20	16,948	10 10		
21	3,659	35 1		
22	11,268	14 40	3177	0,880

47.

Die Beobachtungen sind in der Reihenfolge, wie sie in der Tabelle stehen, angestellt worden, und zwar so, dass man immer wieder auf denselben Leitungswiderstand zurückging. Ferner ist die zweite Hälfte der Reihe von 12 bis 22, in umgekehrter Ordnung als die erste Hälfte von 1 bis 12 angestellt worden, woraus denn ersichtlich ist, dass die gleichweit von 12 abstehenden Versuche sehr nahezu, dieselben Resultate geliefert haben. Die regelmässige Erhöhung der electromotorischen Kraft, ist daher nicht wohl einer permanenten Veränderung der

Kette zuzuschreiben, sondern scheint gleich mit dem Schlusse derselben einzutreten, und von der Stärke des Stromes selbst abhängig zu sein. Andere Fälle, die mir vorgekommen sind, wo mit verminderter Leitungsfähigkeit der Flüssigkeit, gewöhnlich ebenfalls eine Erhöhung der electromotorischen Kraft eintrat, will ich hier weiter nicht anführen. Die Erhöhung der electromotorischen Kraft wird noch sichtbarer, wenn man die, dem geringsten Leitungswiderstande 3,659 entsprechenden Beobachtungen weglässt, und die Berechnung so anstellt, wie es die Tabelle III zeigt.

Tab. III.

No. der Versuche.	Gesamter ausserwesentlicher Leitungswiderstand.	Ablenkung an der Tangentenbusssole.	Electromotorische Kraft.	Wesentlicher Leitungswiderstand der Kette.
2	11,268	14° 41'	3214	1,00
4	16,948	10 10		
6	22,501	7 50		
8	28,292	6 20	3273	1,02
10	33,683	5 21		
12	67,114	2 49		
14	33,683	5 22	3420	2,88
16	28,292	6 21		
18	22,501	7 51		
20	16,948	10 10	3298	1,29
22	11,268	14 40		
			3214	0,96

Nehmen wir die aus beiden Tabellen hervorgehenden Extrême der electromotorischen Kraft, so verhalten sich dieselben wie $3162 : 3436 = 100 : 108$, welcher Unterschied allerdings höher ist, als sich der Theorie nach rechtfertigen lässt.

48.

Ich erlaube mir noch folgende Bemerkung hinzuzufügen. Die oben Artikel 40 gemachte Vergleichung zwischen der Daniell'schen Batterie und meiner magneto-electrischen Maschine, scheint in Bezug auf die Methode, allen Forderungen vollkommen zu entsprechen. Wären nämlich, wie ich es schon früher in meinem Aufsätze über das chemische und magnetische Galvanometer (Bulletin sc. T. V. No. 23, 24) vorgeschlagen, wären Webers Multiplikator und der meinige auf electrolytische Einheiten bezogen gewesen, hätten wir ferner unsere Leitungswiderstände ebenfalls nach einem bestimmten Maasse ausgedrückt, so würden auch unsere magneto-electrische

Maschinen, (Pogg. Ann. B. 61.) in allen verschiedenen Momenten ihrer Leistungen, auf die leichteste Weise mit einander haben verglichen werden können. Man könnte, so scheint es mir, recht wohl auf bekannterem und zugänglicherem Boden bleiben, ohne dass es nöthig wäre, den an sich veränderlichen, nach absolutem Maasse immer von neuem zu bestimmenden Erdmagnetismus hineinzuziehen, um so mehr, da die Mittel zur Bestimmung dieses letztern, nicht Jedermann und jeder Localität zustehen. Die Beziehung eines Multiplicators dagegen, dessen Gesetz auf eine oder die andere Weise bekannt ist, die Beziehung eines solchen Multiplicators auf eine zweckmässig gewählte electrolytische Thätigkeit, würde dagegen viel bequemer sein und bliebe ein für allemal, wenn sie einmal gemacht wäre. Die Grösse eines, in jedem Querschnitte einer geschlossenen Kette stattfindenden Stromes ist, wenn dieselbe auf eine electrolytische Thätigkeit reducirt ist, ein so absolutes Maass als irgend eins, der sonst in der Physik gebräuchlichen Maasse, und hat zugleich den Vorzug häufiger practischer Beziehungen. Wenn die Physiker mit einander durch Barometer und Thermometer sprechen, so verstehen sie sich vollkommen, und es wäre in der That zu wünschen, dass ein solches Verständniss auch recht bald bei galvanischen Untersuchungen eintreäte.

NOTES.

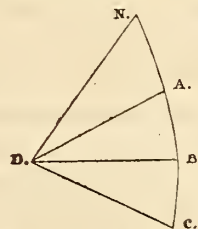
8. EIN NEUER AUSDRUCK DES HAUPTSATZES DER DIOPTRIK; VON FERD. MINDING, Professor zu Dorpat. (Lu le 24 octobre 1845.)

Das allgemein bekannte Gesetz der einfachen Brechung der Lichtstrahlen lässt sich auf einen Ausdruck bringen, welcher für die Anwendung oft bequemer ist als der gewöhnliche, weil er die beiden für den gebrochenen Strahl nöthigen Bestimmungen in einer einzigen Gleichung zusammenfasst. Dieser Ausdruck ist folgender:

Der Cosinus der Neigung des verlängerten einfallenden Strahles gegen irgend ein beliebig auf der Grenzfläche des brechenden Mittels vom Einfallspuncte aus gezogenes Linearelement steht zu dem Cosinus der Neigung des gebrochenen Strahles gegen dasselbe Linearelement in einem beständigen Verhältnisse, nämlich dem bekannten Brechungsverhältnisse.

Der Beweis ist sehr einfach. Um den Einfallspunkt O beschreibe man eine Kugelfläche, welche von dem über O hinaus verlängerten einfallenden Strahle in A , von

dem gebrochenen Strahle in B , von dem Einfallslothe in N getroffen werde (s. Fig.), so liegen die Punkte N ,



A, B in einem grössten Kreise, so dass $\sin BN = n \cdot \sin AN$, wenn n das Brechungsverhältniss ist. Man verlängere den Bogen NB bis C , so dass NC ein Quadrant sei. Ein auf der Grenzfläche des brechenden Mittels von O aus gezogenes Linearelement treffe, in gerader Richtung verlängert, die Kugelfläche in D , so ist ND ein Quadrant, oder N der Pol des Kreises DC . Da nun $\cos BC = n \cdot \cos AC$ und $\cos BD = \cos BC \cdot \cos CD$, $\cos AD = \cos AC \cdot \cos CD$, so ist auch

$$\cos BD = n \cdot \cos AD, \text{ w. z. b. w.}$$

Die Verbindung des gebrochenen Strahles mit dem einfallenden wird daher durch folgende Gleichung ausgedrückt:

$$n \{ \cos \alpha dx + \cos \beta dy + \cos \gamma dz \} = 1.$$

in welcher α, β, γ die Neigungen des einfallenden, α', β', γ' die des gebrochenen Strahles gegen die drei Axen, x, y, z die Coordinaten des Einfallspunctes O sind. Führt man in diese Gleichung noch den Differentialausdruck der Grenzfläche ein, nämlich $dz = p dx + p' dy$, so zerfällt sie in zwei andere, indem jeder der Coefficienten von dx und von dy für sich verschwinden muss. Welche von den beiden Auflösungen dieser Gleichungen gewählt werden muss, ist leicht zu entscheiden.

Im 14ten Bande der Annalen von Gergonne findet sich eine Abhandlung vom Herausgeber: *Propriétés générales des faisceaux lumineux*, worin hauptsächlich ein von Malus und Dupin gefundener Satz bewiesen wird, nach welchem Strahlen, die eine senkrechte Schneidungsfläche haben, auch nach beliebigen Brechungen diese Eigenschaft behalten; welchem Satze Herr Gergonne noch den hinzufügt, dass wenn die einfallenden Strahlen auf einer Fläche senkrecht stehen, die Wirkung beliebig vieler Brechungen immer durch eine einzige Brechung, und zwar auf unendlich viele Arten, ersetzt werden kann.

Die Beweise dieser Sätze erfordern in jener Abhandlung einen nicht geringen Rechnungsaufwand, bis endlich am Schlusse eine Gleichung hervorgeht (bezeichnet mit (φ) , S. 182), welche gerade den oben aufgestellten Ausdruck des Brechungsgesetzes enthält, deren einfache geometrische Bedeutung aber nicht bemerkt worden und

eben deshalb auch für die folgenden Bearbeiter der Dioptrik verloren gegangen ist. Wird dieser Ausdruck an die Spitze gestellt, so folgt der Satz von Dupin sogleich.

Es seien u, v, w die Coordinaten eines Punktes des einfallenden, u', v', w' die eines Punktes des gebrochenen Strahles, x, y, z wie bisher die Coordinaten des Einfallspunktes, q und q' Abschnitte der beiden Strahlen, nämlich

$$q^2 = (x-u)^2 + (y-v)^2 + (z-w)^2,$$

$$q'^2 = (x-u')^2 + (y-v')^2 + (z-w')^2;$$

so ist $q \cos \alpha = x-u$, u. s. f., daher verwandelt sich die Gleichung 1 in folgende:

$$\frac{1}{q} \{ (x-u') dx + (y-v') dy + (z-w') dz \} = \frac{n}{q} \{ (x-u) dx + (y-v) dy + (z-w) dz \}. \quad 2.$$

Haben nun die einfallenden Strahlen eine senkrechte Schneidungsfläche, und bezieht man u, v, w auf die Punkte derselben, so ist

$$(x-u) du + (y-v) dv + (z-w) dw = 0,$$

daher

$$(x-u) dx + (y-v) dy + (z-w) dz = (x-u)(dx-du) + (y-v)(dy-dv) + (z-w)(dz-dw) = q dq,$$

und

$$\frac{1}{q} \{ (x-u') dx + (y-v') dy + (z-w') dz \} = n dq. \quad 3.$$

In diesen Gleichungen sind z, u, v, w als gegebene Functionen von x und y anzusehen. Man setze

$$dz = p dx + p' dy$$

und bestimme u', v', w' durch die Gleichungen,

$$\frac{x-u' + p(z-w')}{q'} = n \frac{x-u + p(z-w)}{q},$$

$$\frac{y-v' + p'(z-w')}{q'} = n \frac{y-v + p'(z-w)}{q},$$

$$q' = nq + \text{Const.}$$

so ist $(u' v' w')$ ein Punkt des gebrochenen Strahles, und man hat $dq' = n dq$, oder

$$\frac{1}{q} \{ (x-u') (dx-du') + (y-v') (dy-dv') + (z-w') (dz-dw') \} = n dq,$$

folglich durch Vergleichung mit 3.

$$(x-u') du' + (y-v') dv' + (z-w') dw' = 0;$$

d. h. die so bestimmten Werthe von u', v', w' gehören einer senkrechten Schneidungsfläche der gebrochenen Strahlen, w. z. b. w.

Was den zweiten von Herrn Gergonne hinzugefügten Satz betrifft, so bedient sich der Verfasser zum Beweise desselben eben jener von ihm durch analytische Verwandlungen erhaltenen Gleichung (φ), indem er nach-

weist, dass dieselbe integrabel ist, wenn den einfallenden Strahlen und mithin auch den gebrochenen eine senkrechte Schneidungsfläche zukommt. Das Integral dieser Gleichung ist kein anderes als die vorige Gleichung

$$q' = nq + \text{Const.},$$

und der Satz selbst ergibt sich unmittelbar aus dem Vorhergehenden wie folgt:

Sind $f(u v w) = 0$ und $\varphi(u' v' w') = 0$ die Gleichungen zweier Flächen, welche als senkrechte Schneidungsflächen zweier Strahlensysteme angesehen werden, und eliminirt man die sechs Grössen u, v, w, u', v', w' aus den folgenden sieben Gleichungen:

$$f(u v w) = 0, \quad \frac{x-u}{\frac{df}{du}} = \frac{y-v}{\frac{df}{dv}} = \frac{z-w}{\frac{df}{dw}};$$

$$\varphi(u' v' w') = 0, \quad \frac{x-u'}{\frac{d\varphi}{du'}} = \frac{y-v'}{\frac{d\varphi}{dv'}} = \frac{z-w'}{\frac{d\varphi}{dw'}};$$

$$\sqrt{(x-u')^2 + (y-v')^2 + (z-w')^2} =$$

$$n \sqrt{(x-u)^2 + (y-v)^2 + (z-w)^2} + \text{Const.}$$

so drückt die hierdurch entstehende Gleichung zwischen x, y, z , in welcher die Constante ganz beliebig bleibt, die Grenzfläche des brechenden Mittels aus, welche geeignet ist, das erste Strahlensystem durch Brechung in das zweite zu verwandeln. Sollen z. B. Strahlen aus einem Punkte (abc) wieder in einen Punkt $(a'b'c')$ vereinigt werden, so erhält man für die dazu erforderliche Grenzfläche des brechenden Mittels sogleich:

$$q' = nq + \text{Const. oder}$$

$$\sqrt{(x-a')^2 + (y-b')^2 + (z-c')^2} =$$

$$n \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2} + \text{Const.},$$

wie bekannt.

Die Einfachheit dieser Herleitungen lässt nicht bezweifeln, dass der obige Ausdruck des Brechungsgesetzes mit Nutzen in die Darstellungen der analytischen Dioptrik eingeführt werden würde.

9. UEBER NATRONSEEN AUF DER ARAXES-EBENE, NEBST EINEM ANHANGE ÜBER DIE DORTIGEN SODAPFLANZEN, von H. ABICH, Professor der Mineralogie an der Universität zu Dorpat. (Lu le 23 janvier 1846.)

Das Studium der Araxes-Ebene mit ihrer Gebirgsumwallung bietet dem Physiker eine interessante Mannigfaltigkeit natürlicher Hilfsquellen dar, auf welchen der Reichthum dieses schönen Landes beruht.

Obschon die Fortschritte unverkennbar sind, welche eine arbeitsame Bevölkerung unter dem befördernden Schutze einer verständigen Administration bereits in der Benutzung dieser Hilfsquellen gemacht hat, so steht der Araxes-Ebene dennoch erst das Erwachen einer Industrie bevor, welche die Schätze ausbeuten wird, die von der Natur auf diesem merkwürdigen Boden niedergelegt worden sind.

Diejenigen anzudeuten, welche bis jetzt theils vernachlässigt, theils unbekannt geblieben sind, ist die Pflicht des Reisenden, der auf seinen zahlreichen Excursionen Gelegenheit gehabt hat sie kennen zu lernen, und aus diesem Grunde greife auch ich einer von mir beabsichtigten vollständigen physikalischen Beschreibung der Araxes-Ebene vor und hebe hier nur einige jener Hilfsquellen hervor, die mir zu den wichtigsten zu gehören scheinen, welche der nicht cultivirte Theil der Hochebene darbietet.

1. *Das Vorhandensein verschiedener Salzseen, welche solche Salze in namhaften Quantitäten enthalten, die ein Gegenstand des Handels zu werden verdienen.*

I. Einer dieser Seen und zwar der minder wichtige findet sich in kaum 2 Werst Entfernung von dem armenischen Dorfe Tasch-burun (Stein-Nase) an dem äussersten Ende der umfangreichen Lava-Massen, welche am NW. Fusse des grossen Ararat aus zum Theil noch wohl erkennbaren, eine Reihe bildenden sehr bedeutenden Eruptionskegeln, in einer der jüngsten Perioden der vulkanischen Thätigkeit am Araratsystem hervorgebrochen sind und in flacher vorgebirgsartiger Ausdehnung den Nordwestfuss des Berges gleichsam hinaus in die Ebene zu schieben scheinen. Der See besitzt einen solchen Umfang, dass die in seiner Mitte sich aufhaltenden Wasservögel von allen Seiten vor dem Schusse gesichert sind. Er enthält eine verdünnte Auflösung von Kochsalz mit einem Zusatze desjenigen Gemenges von Glaubersalz und kohlensaurem Natron, welches auf dem thonig mergeligen Boden der Ebene fast überall da auswittert, wo künstliche Bewässerung nicht hingelangt und eine mehr oder minder lebhafte Vegetation von Gramineen, Haidekraute und Sodapflanzen sich einstellt.

In der heissesten Jahreszeit zieht sich das Wasser des flachen Seebeckens 3 bis 4 Fuss von seinen gewöhnlichen Ufern zurück, wo sich dann eine Salzkruste auf den letzteren absetzt von einigen Fuss Breite und einer Dicke von einem halben Zoll. Sie bildet ein unregelmässiges krystallinisches Gemenge von lockeren Kochsalzwürfeln, deren Lamellen und Zwischenräume mit

dem soeben angedeuteten Salzgemenge ausgefüllt sind. Das Ganze besitzt eine leichte rosenrothe Färbung.

Das am Ende Oktober geschöpfte Wasser des Sees enthielt in 100 Theilen 93,44 % H und 6,66 % festes wasserleeres Salz.

1. Die Analyse zeigte dasselbe zusammengesetzt aus

10,36 Na S

14,71 Na C

74,61 Na Cl .

Hiernach enthalten 100 Theile der Flüssigkeit nicht mehr als 2,63 % Na S + 10 H und 1,78 % Na C + 10 H .

2. Die Zusammensetzung der Salzkrusten, die sich in der heissen Jahreszeit absetzen, fand ich

22,91 Na C

16,05 Na S

51,49 Na Cl

9,88 H

Spuren von Magnesia.

Durch Auflösen und Krystallisiren erhielt ich ein mit Glaubersalz verunreinigtes Natrum, welches bei wiederholter Krystallisation in schönen Krystallen anschoss.

II. Andere Seen, welche sowohl von Seiten ihrer geologischen Verhältnisse wie des Salzgemenges, das sie enthalten, sehr merkwürdig sind, finden sich im Südost des kleinen Ararat. Auf dieser Seite, und zwar genau in der Richtung der Längennachse des Araratsystems hat sich der kleine Ararat einst in seiner mittleren Höhe spaltenartig geöffnet und jene gigantischen Doloritergüsse über die sanfte Neigung seiner Basis auf der Araxes-Ebene ausgebreitet, welche weit hinunter in das Thalbecken von Nachitschevan gelangten und deren Hauptzweig ein Thal durchzieht, was sich in südöstlicher Richtung auf der rechten Seite des Araxes zwischen einer, Güssündag (d. h. Sonnenaugenberg, weil er gen Mittag liegt) genannten felsigen Hügelkette und einer Gebirgsgruppe öffnet, welche in grossem Halbkreise den kleinen Ararat in Süd und Südwest umgiebt, bis sie unter der colossalen Lavenbedeckung des Carnijarach (geplatzter Bauch), des grössten aller secundären Eruptionskegel des Araratsystems, auf der Südwestseite des letzteren spurlos verschwindet.

In diesem ziemlich weiten Thale, dessen Boden von dem mächtigen Lavastrome, der vom kleinen Ararat und dem schönen secundären Eruptionskegel des Dujirdag am untern Abhange des letzteren ausging, nur zum Theil ausgefüllt ist, findet sich eine Anzahl von kleinen Seen, innerhalb eines weissen thonigen Terrains, welches unmittelbar auf den horizontalen Flächen des Lavastromes

lagert, die stellenweis auf eine sonderbare Weise eingesenkt erscheinen, während die Ränder des Stromes durch fortlaufende Reihen wild aufgeborstener langgedehnter Anschwellungen gebildet werden, in derselben Gestaltung und Frische der Erscheinung, wie ich sie wohl an grossen Strömen am Fusse des Aetna wahrgenommen habe.

Einer dieser Seen, durch die röthliche Färbung seiner Flüssigkeit ausgezeichnet, deren Intensität, gehoben von dem weissen Grunde der nächsten Umgebung, schon im Fernblick vom Gipfel des kleinen Ararat meine Aufmerksamkeit im höchsten Grade erregt hatte, liegt auf der linken Thalseite in amphitheatralischer Weitung, dicht unter den steilen terrassenförmigen Felsstürzen der grössten Höhen der Güsgündagrotte, welche aus den Gliedern des alten rothen Sandsteins, aus Dolomiten und den metamorphischen Schiefern des, Spiriferen und Productuskalke führenden Transitionsgebirges gebildet wird, deren gewaltsame Dislocationen und Emporhebungen durch die rothen quarzföhrnden Porphyre bewirkt wurden, welche im Innern des Thales in bedeutender Mächtigkeit und unter interessanten geologischen Verhältnissen anstehen. Als ich im Monate Juli 1845 die Oertlichkeit und jenen See besuchte, der 1 bis 2 Werst im Umfange haben kann, beobachtete ich folgende Thatsachen. Ein sehr starker alkalischer Geruch, wie man ihn wohl bei dem Eintritte in eine Seifensiederei wahrzunehmen pflegt, machte sich mit dem Betreten des weissen thonigen Terrain bemerkbar, welches eine üppige Vegetation von Schilf und schilffartigen Gräsern bedeckt. Eine breite Zone jenes schneeweissen Terrains, weich bis zum Versinken, bildete die Ufer des See's und war bedeckt mit einem Haufwerk von schollenartigen Krusten eines sehr festen Salzes von weisser, etwas in das Röthliche spielender Farbe und blättrigem Bruch. Diese Salzkrusten lagerten dergestalt auf der ganzen weissen Uferzone, dass sie zum grösseren Theile von der Flüssigkeit getragen wurden; einzelne losgetrennte Theile trieben wie Eisschollen auf der dunkelrothen Oberfläche des Sees umher, der durchaus den Anblick einer, dem gänzlichen Zufrieren sich nähernden Wasserfläche darbot.

Bei der Untersuchung des Grundes des flachen Seebeckens, so weit es nur die Sondage vermittelt aneinander gebundener Kosackenpicken vom schwer zugänglichen Ufer aus gestattete, fand ich ihn mit ähnlichen Salzkrusten überzogen, die ein Continuum bildeten und dergestalt mit der Entfernung vom Ufer an Dicke zunahmen, dass das durchgängige Vorhandensein einer zu-

sammenhängenden, mehrere Zoll starken Salzrinde über den ganzen Seeboden keinem Zweifel unterliegt.

Diese specifisch sehr schweren Krusten sind von merkwürdiger Beschaffenheit. Sie werden gebildet durch ein sehr festes innig zusammenhängendes Aggregat büschelförmiger Krystallbündel nach Art gewisser Strahlzeolithe, deren abgerundete matte Extremitäten die Oberfläche der Krusten warzenförmig gestalten. Auf dem Querbruche der stärkeren Rinde zeigt sich deutlich eine ganze Schichtenfolge solcher dünner krystallinischer Krusten, aber auf das Festeste mit einander verwachsen. Ein lebhafter Perlmutterglanz characterisirt die Bruchflächen dieses interessanten Salzes, welches ganz die Farbe des kohlen-sauren Manganoxyduls besitzt. Das sonderbar färbende Princip der gesättigten Lauge, welche die Flüssigkeit des See's bildet, concentrirt sich namentlich in den horizontalen Zwischenräumen so wie auf den untersten Flächen der Salzrinden, da wo sie an dem thonigen Seegrunde festhaften, auf eine überraschende Weise zum dunkelrothen Ueberzug.

Das vorerwähnte, auf der Oberfläche der Flüssigkeit auftretende Salz unterscheidet sich von dem soeben beschriebenen Bodensalze nur durch eine minder dichte Verwachsung einzelner, kaum die Dicke einer Linie betragender Schichten, die sich hier, durch kleine horizontale Zwischenräume von einander getrennt, mehr schollenartig übereinanderlagern, auch ist es von beinahe ganz weisser Farbe mit einem leichten rosenrothen Schimmer.

Das Salz vom Boden des Sees hat folgende Zusammensetzung:

77,44 Na S

18,42 Na C

1,92 Na Cl

1,18 H

Spuren von Mangan und Magnesia.

98,96 %.

Aus einer Auflösung von 57 Grammen dieses Salzes wurden in erster Krystallisation erhalten 93,20 Gramm. reines krystallisirtes Glaubersalz, und in der zweiten 35,14 Gramm. ziemlich reines kohlen-saures Natron. Das Bodensalz im Platinatiegel geglüht, behielt bis zum Eintritte des Schmelzpunktes seine krystallinische Beschaffenheit und seinen Perlmutterglanz, während es die Farbe des geschmolzenen Chlorsilbers annimmt; es bedarf einer anhaltenden und starken Glühung auf der Spirituslampe um in Fluss gebracht zu werden.

Das Salz von der Oberfläche des Sees zeigte diese Zusammensetzung:

80,56 Na S

16,09 Na C

1,62 Na Cl

0,55 H

Spuren von Magnesia und Mangan.

98,82

Der beinahe vollständige Mangel an Krystallisationswasser bei diesen Salzen so wie ihre physikalischen Eigenschaften begründen eine interessante Thatsache und zeigen, dass schwefelsaures und kohlsaures Natron im wasserfreien Zustande sich unter dem Einflusse günstiger Bedingungen zu einem Doppelsalze verbinden können. Die Verbindung ist vollkommen luftbeständig und zieht allem Anscheine nach durchaus kein Wasser an, denn lange Zeit am dunstigen Orte gelegene Mengen desselben geben nicht mehr Wasser ab als diejenigen, welche einer vorhergegangenen starken Erwärmung ausgesetzt gewesen waren. Die Verwandtschaftskraft der beiden Salze zur Darstellung einer wasserlößeren Doppelverbindung muss unter gegebenen Bedingungen nothwendig stärker sein als das Wasser zu einem der Salze, denn nirgend war eine andere Krystallisation innerhalb der Flüssigkeit zu entdecken. So begründet denn dieses Salz in der That eine neue Mineralspecies und dürfte dem Thenardit am nächsten gestellt werden. Vielleicht würde es nicht unzweckmässig Makit zu nennen sein, weil der See in dem es sich findet auf dem Territorium des Chans von Maku liegt.

Die Flüssigkeit des See's selbst hat durchaus die Färbung einer concentrirten Auflösung von schwefelsaurem Manganoxydul (*). In 100 Theilen enthält sie 30,63 % eines Salzgemenges in folgenden Verhältnissen

18,18 Na S

12,08 Na C

69, 73 Na Cl,

Spuren von Mg und etwas Mn.

Als ich von der Excursion nach den Natronseen wieder zu meinem Standquartiere zwischen dem grossen und kleinen Ararat zurückkehrte, von wo ich wenige Tage nachher die Besteigung des grossen Ararat mit glücklichem Erfolge unternahm, füllte sich ein Theil der Flasche, welche die Lauge enthielt, bei einer Temperatur von ° R. mit schönen Krystallen von Glaubersalz, die sich in der hohen Temperatur der Araxes-Ebene später nur zum Theil wieder auflösten.

(*) Das eigentliche färbende Princip ist mir zur Zeit noch unbekannt. Auf Brom untersuchte ich, fand aber absolute Negation. Ich möchte einen Pflanzenstoff vermuthen.

In der nächsten Umgebung dieses rothen See's, fanden sich auf gleichem Terrain noch eine Anzahl kleiner Laachen, die sich durch das Fehlen aller Salzkrusten, so wie durch eine weingelbe Färbung ihrer laugenartigen Flüssigkeit auszeichnen. Es sind diese kleinen Seen wahre Reservoirs von kohlsauerem Natron und als solche ohnstreitig die interessanteste Erscheinung dieser eigenenthümlichen Localität.

100 Theile dieser Laugen enthalten 34,70 Theile eines Salzes, welches sich zusammengesetzt zeigte aus

68,90 Na C

15,55 Na S

15,50 Na Cl.

In der Flasche, welche eine Quantität dieser Lauge enthielt, schossen unter denselben Bedingungen wie bei der, Glaubersalz im Ueberschuss enthaltenden Flüssigkeit des rothen See's, tafelförmige krystallinische Massen, beinahe das ganze Volumen der Flüssigkeit einnehmend an, die aus kohlsauerem Natron bestanden.

III. In etwa 2 bis 3 Werst Entfernung von diesen Seen finden sich in der Verlängerung des Thales, da wo dasselbe sich erweiternd, wieder auf die Araxes-Ebene mündet, noch zwei andere Seen von bedeutender Ausdehnung. Der grösste von 5 bis 6 Quadratwerst Oberfläche tritt schon aus dem Thale heraus und gewinnt seine grösste Breite erst auf der Ebene selbst. Diese Seen haben viel Aehnlichkeit mit dem von Taschburun, aber bei gleicher Verdünnung der Salzlösung ist ihr Gehalt an Glaubersalz und kohlsauerem Natron grösser als bei jenem.

Das Bestehen dieser Seen als Behälter perennirender Flüssigkeiten hängt hier ganz augenscheinlich von Karassuquellen ab, welche unter der Lava hervortretend kleine schilfreie Sumpfe bilden, die ihre Wasser in weiten und flachen Einsenkungen des Bodens vereinigen und somit der raschen Verdunstung eine ausgedehnte Oberfläche darbieten. Auch der, keinen Abfluss besitzende See von Taschburun verdankt seinen Ursprung wahrscheinlich einer gleichen Ursache, welche auf dem Boden des Sees selbst wirkt. Es unterliegt nun wohl keinem Zweifel, dass innerhalb des Gebietes dieser Seen in kurzer Zeit und mit verhältnissmässig nur sehr geringen Kosten eine ausserordentliche Menge von Glaubersalz und Natron in fester Gestalt als wasserfreies Salz gewonnen werden könnte. Selbst die technische Ausführbarkeit einer Zugutemachung der Laugen würde keinen besonderen Schwierigkeiten begegnen, indem für solche Zwecke eine Fülle von Calligonumgesträuchen als Brenn-

material vorhanden ist, für deren Entwicklung das Schuttterrain, welches aus dem Innern des Argurithales im Laufe der Zeiten als ausgedehnter Talus sich über die Ebene verbreitet hat, einen so auffallend günstigen Boden gewährt.

Die Sodapflanzen der Araxes-Ebene.

Wenn man die grosse Menge von Natronsalzen in das Auge fasst, welche fast überall auf dem Boden der Araxes-Ebene auswitternd zum Vorschein kommen, so wird man bald darauf geführt, in den grossen muldenförmig abgelagerten Steinsalz-Massen an den beiden Enden des Hochthales eine Hauptveranlassung zu dieser Erscheinung zu erkennen. Denn das so ungemein verbreitete Glaubersalz, wenn es auch nicht als direkte und ursprüngliche Beimengung des Steinsalzes zu betrachten ist, muss in Bezug auf seine wahre Lagerstätte immer auf die Mergelformation zurückgeführt werden, welche sich als das Liegende des, nur in ihren oberen Gyps führenden Schichten vorkommenden Chlornatriums darstellt. Es sind dies innig von einander abhängende Erscheinungen, die von einer gemeinschaftlichen Ursache abhängen und die Sodapflanzen, welche in so grosser Menge überall auf der Araxes-Ebene erscheinen, wo die Cultur noch keinen umgestaltenden Einfluss auf den Boden ausgeübt hat, sind nur Corollarphänomene.

Mit der Erwähnung dieser Pflanzen ist auch ein Gegenstand berührt, der einst von grosser Bedeutung nicht allein für Armenien sondern auch für viele andere Gegenden von Transkaukasien werden kann, wo ähnliche geologische Bedingungen die Entstehung der Sodapflanzen so ungemein begünstigen. — Mit der ausserordentlichen Ausdehnung der von Natronsalzen durchdrungenen thonreichen Mergel und Trümmerbildungen, welche grösstentheils die Zersetzungsprodukte einer, in dem hiesigen Lande so eigenthümlichen plutonischen Formation sind, die ich die Trümmerporphyrformation nenne, steht auch die ungemeine Verbreitung der Natronpflanzen in Verbindung. Die Anwendung derselben zur Darstellung einer rohen Soda ist allem Anschein nach sehr alt und wird in allen Theilen des Landes betrieben.

Die Qualität dieser rohen Soda, bei welcher Niemand einen Unterschied zwischen dem Kali und Natron, was sie enthält, zu machen weiss, sind indess, wie sich von selbst versteht, sehr verschieden. Dass die armenische Soda die beste, mithin die reichste an kohlensaurem Natron ist, scheint gewiss, während diejenige, die aus den Gebieten des grossen Kurathales von den sogenannten Steppen kömmt, durch eine grosse Beimengung von schwefelsaurem Natron verunreinigt ist.

Wenn man nun von diesen Betrachtungen ausgehend, die Lösung der Frage versucht, woher kommt das kohlensaure Natron, welches vorzugsweise auf der Araxes-Ebene, theils dem Boden beigemengt, theils in fester und flüssiger Gestalt in den vorhin beschriebenen Seen auftritt, so sieht man sich unwillkürlich in das Gebiet der Pflanzenphysiologie geführt, denn viele Gründe, die unmittelbar aus der geognostischen Beobachtung fliessen, vereinigen sich um eine fortdauernde Zerlegung des Chlornatrium durch den Vegetationsprocess solcher Pflanzen für wahrscheinlich zu halten, die zu den alkalischen gehören und in welchen die isomorphen Elemente Natron und Kali sich doch aller Wahrscheinlichkeit nach auf eine ähnliche Weise unbeschadet der specifischen Natur der Pflanze gegenseitig auszutauschen vermögen, wie bei den anorganischen Verbindungen, wie Albit, Feldspath etc.

(Ist diese Vermuthung Wahrheit, sollte es dann zwischen den reinen Kali- und den reinen Natron-Pflanzen nicht vielleicht auch eine Reihe von Uebergängen geben, zu welcher verschiedene Species ganz besonders gehören?)

Wenn nun die Bewohner der Araxes-Ebene durch das einfache Verbrennen der Salsola Soda und anderer Soda-Pflanzen, die sie sehr gut heraus zu wählen verstehen, ein beinahe vollständig in Wasser lösliches, zum grösseren Theil aus kohlensauerem Natron bestehendes Salz gewinnen, so muss dieses kohlensauere Natron doch schon vor dem Verbrennen der Pflanze entweder als solches oder als pflanzensaueres Salz, auf gleiche Weise vorhanden sein, wie das schwefelsauere Natron in den Natron-Pflanzen derjenigen Localitäten wo Glaubersalz vorherrscht und Chlornatrium wenig oder gar nicht zu bemerken ist. — Demgemäss scheint es doch natürlich, dass bei dem Verwesungsprocesse der Pflanzen das gebildete kohlensauere Natron mit den übrigen Bestandtheilen der Pflanze in den Boden zurückkehrt, und ohne das Mitwirken einer anderen möglichen Quelle dieses Salzes, etwa aus den zersetzten, kohlensauerem Natron haltenden Gesteinen ganz ausschliessen zu wollen, wird es doch sehr glaublich, dass ein ungestört fortgehender Vegetationsprocess auf Kosten des Chlornatrium eine immer grössere Anhäufung von kohlensauerem Natron in dem Boden hervorbringen muss. — Ein solcher Vegetationsprocess findet nun aber unausgesetzt und an vielen Stellen gewiss ganz ungestört Jahr aus Jahr ein auf der Araxes-Ebene und zwar beobachtungsmässig ganz besonders an denjenigen Localitäten Statt, wo die von Natronsalzen durchdrungenen thonigen Mergel sich am wenigsten mit fremdartigen Trümmern und Geschieben

vermischt haben, und so liesse sich auch die Möglichkeit denken, dass die aussergewöhnlichen Ansammlungen von kohlensauerem Natron in der That der Wirkung des Vegetationsprocesses auf Chlornatrium zugeschrieben werden müssten.

Wie es sich nun hierbei mit den schwefelsauren Salzen verhält, ob dieselben, einmal in die Alkalipflanze übergegangen, wenig oder gar keine Veranlassung zu pflanzensauren Salzen und deren Umbildung in kohlensauere geben, wie es die schlechte, Glaubersalzreiche Soda von Chlornatriumarmen Terrains zu beweisen scheint, und ob ferner irgend eine, im normalen Zustande der Pflanze an Natron gebundene Pflanzensäure unter Umständen von Schwefelsäure vertreten werden kann, sind noch weitere Fragen, die der Geognost, dem sich Erscheinungen aufdrängen, die in dem Zusammenhange zwischen der Naturbeschaffenheit des Bodens und der auf demselben lebenden Pflanzenwelt beruhen, an den Botaniker und Physiologen zu machen hat.

Eine richtige Lösung dieser und ähnlicher Fragen könnte vielleicht zu sehr wichtigen praktischen Resultaten führen, indem sie die Deduction eines rationellen Verfahrens verheisst, durch Cultur auf die Hervorbringung des Maximum an kohlensauerem Natron in den für diesen Zweck geeignetsten Salsolen zu wirken. Für eine solche scheint aber die Araxes-Ebene ganz besonders geeignet und es käme nur darauf an, nach hinreichend vorgenommenen chemischen Untersuchungen, Culturversuche im Kleinen anzustellen und dann die gesammelten Erfahrungen zur Hervorbringung grösserer Resultate anzuwenden.

Näher als diese künstlichen Untersuchungen liegt indess die den günstigen natürlichen Verhältnissen so angemessene Erhebung der immer mehr und mehr zunehmenden Barille-Fabrikation im hiesigen Lande zu einem nach wissenschaftlichen Principien besser zu regelnden wirklichen Industriezweige, um welchen sich ein Jeder verdient machen kann, der diesem bis jetzt hier sich selbst überlassen gewesenen Gegenstande eine ernstere Aufmerksamkeit zuwendet.

10. BEMERKUNGEN ÜBER DAS VORKOMMEN EINES ZWEIFACHEN HAARKLEIDES BEIM SONGARISCHEN HAMSTER (*Cricetus songarus* Pall.), von BRANDT. (Lu le 12 décembre 1845.)

Der bis jetzt nur durch Pallas (*Novae species quadrupedum e glirium ordine* p. 269) detaillirt beschrie-

bene Songarische Hamster, welcher ganz entschieden eine eigenthümliche Art bildet, war bisher nur in dem vom genannten Naturforscher characterisirten Kleide bekannt. Er zeigt in demselben einen grau-gelbbraunen, schwarz melirten und gestichelten Rücken, der in der Mitte von einer dunkelschwarzen, schmalen Binde vom Hinterkopfe an, seiner ganzen Länge nach durchzogen ist, während die Unterseite nebst der Schnauze und grösstentheils auch die Seiten des Rumpfes eine weisse Farbe tragen. Von den weissen Seiten springen überdiess constant jederseits vier winklige Fortsätze in die dunklern Rückenseiten ein. Die Haare, welche das eben geschilderte Farbenkleid zusammensetzen, liegen ziemlich an, und sind von mässiger Länge, so dass namentlich die Füsse ziemlich kurzbehaart erscheinen.

Das Museum unserer Akademie hat indessen neuerdings durch Hrn. v. Gebler und Karelin mehrere Exemplare des Songarischen Hamsters erhalten und besitzt deren gegenwärtig noch drei, die, mit den oben beschriebenen verglichen, in Bezug auf Färbung und Beschaffenheit des Haares abweichen.

Die Haare sind länger und reichlicher, was an den Füssen besonders bemerkbar ist, auch stehen sie mehr ab, so dass sie sich ähnlich wie bei der Winterbehaarung anderer nördlicher Thiere verhalten.

Eins der drei Exemplare des Museums ist ganz schneeweiss mit Ausschluss der vorn schwärzlichen Ohren und der schwachen Andeutung eines bräunlichen Rückenstreifens auf dem vorderen Theile des Rückens.

Ein zweites Exemplar zeigt noch deutlicher vorn schwarze Ohren und besitzt auf dem Rücken nicht bloss eine gelbbraune, schwarz melirte Linie, sondern auch an den Seiten des Halses einen hinter dem Ohr beginnenden, über die Schultern sich hinziehenden, hell-schwärzlich-grauen, braun angeflogenen Längsstreifen.

Ein drittes Exemplar hat die Vorderfläche der Ohren, und einen schwarzen, bräunlich melirten, sowohl an seinem vordern, als seinem hintern Ende nach unten hakenförmig fortgesetzten Schulterfleck. Der Rücken desselben ist besonders vorn schwach bräunlichgrau angeflogen und zeigt die vom Hinterkopfe beginnende, bis zur Mitte des Rückens fortgesetzte deutliche Andeutung einer Rückenlinie.

Es neigt sich also stärker als die beiden Vorigen zu der von Pallas als charakteristisch für *Cricetus songarus* angegebenen Färbung hin.

Die genauere Erwägung der oben angegebenen Differenzen in der Haarlänge, ferner die beschriebenen Färbungsverhältnisse, so wie der Umstand, dass die weis-

sen Exemplare im October und December vom Hrn. Karelin erlegt wurden, geben der Annahme Raum, dass *Cricetus songarus*, wie manche andere Thiere des Nordens (Wiesel, Lemminge, Hasen) offenbar ein verschieden gefärbtes Sommer- und Winterkleid besitzt, und dass die weissen, länger behaarten Exemplare das Letztere, die dunkelrückigen, kurzhaarigeren im July gefangenen aber das Erstere zeigen.

Dass die weissen Exemplare eine besondere Art bilden sollten, lassen theils die sonstige Uebereinstimmung der Körperform und seiner Theile, theils das gleiche Vaterland und die als drittes weisses Exemplar beschriebene Uebergangsform nicht als glaublich annehmen. Dass endlich die weissen Exemplare bloss Spielarten seien, möchte ich desshalb nicht für wahrscheinlich halten, weil sie stets eine längere Behaarung haben und im Herbst oder Winter erlegt wurden, und endlich weil auch andere echte mäuseartige Thiere, wie *Lemmus torquatus seu lenensis*, nach v. Middendorff's Beobachtungen im Winter weiss erscheinen.

CORRESPONDANCE.

3. AUSZUG AUS EINEM BRIEFE DES HERRN R. HERMANN IN MOSCAU AN J. FRITZSCHE. (Lu le 23 janvier 1846.)

Ich war im vorigen Herbst in Begleitung des Herrn Dr. Auerbach am Ural und wir haben dort manches Neue gefunden, worüber ich der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften eine vorläufige Mittheilung zu machen bitte.

Folgende neue Mineralien haben wir beobachtet:

1. *Chionit* ($3\text{Na}\text{Fl} + 2\text{Al}\text{Fl}^3$). Dieses Mineral ist dem Kryolit nahe verwandt, unterscheidet sich aber durch abweichende Winkel der Blätterdurchgänge und einen doppelt so grossen Gehalt von AlFl^3 .
2. *Monazitoid* ($\text{La}^3\text{P} + \text{E}^3\text{P}$) ist dem Monazit verwandt, unterscheidet sich aber durch abweichendes äusseres Ansehen und durch einen viel geringeren Gehalt an Phosphorsäure.
3. *Völknerit* ($(\text{Mg}^3\text{Al} + 9\text{H}) + (3\text{Mg}\text{H}^2)$) ist dem Brucit ähnlich.
4. *Tagilit* ($\text{Cu}^4\text{P} + 3\text{H}$) ist ein phosphorsaures Kupfererz, welches in Nishnetagilsk häufig vorkommt.
5. *Dihydrat* ($\text{Ca}^4\text{P} + 2\text{H}$) wurde bisher theils mit Tithenit, theils mit Phosphorochalcit verwechselt.

Ausserdem haben wir folgende Mineralien beobachtet, deren Natur bisher entweder verkannt wurde, oder von denen man nicht wusste, dass sie an den bezeichneten Orten vorkommen.

1. *Phenakit* — Ilmengebirge.
2. *Tantalit* — ebendaher (für Mengit gehalten.)

NB. Hiermit soll nicht gesagt seyn, dass Mengit nichts anderes als Tantalit sei; Mengit ist ein eigenthümliches Mineral, welches aber gegenwärtig nicht mehr vorkommen scheint und dessen Spur ganz verloren gegangen ist. Als man aber in neuerer Zeit auf der sogenannten Uralotantalit-Grube, in der Gegend von Miask, obige Krystalle fand, glaubte man Mengit gefunden zu haben, und verschickte den Tantalit unter dem Namen von Mengit. Auch der ächte Tschewkinit ist nicht aufzufinden; alles was vom Ural aus unter diesem Namen versendet wurde ist Uralorthit.

3. *Yttrotantalit* — ebendaher (für Uranotantalit gehalten.)
4. *Bucklandit* — Achmatowsk (für schwarzen Splien gehalten.)
5. *Chondrodit* — ebendaher (für Colophonit gehalten.)
6. *Weisser Diopsid* — ebendaher (theils für ein neues Mineral, theils für weissen Splien gehalten.)
7. *Steatit* — Schischinskaja Gora (für Talk gehalten.)
8. *Kupfer-Diaspor* (Chalcospor) — Tagil (für Phosphorochalcit gehalten.)
9. *Gibbsit* — Schischinskaja Gora (Rose bezeichnet dieses Mineral als Hydrargillit; dasselbe hat aber die Zusammensetzung des Gibbsit AlH^3).
10. *Chlorit* — Schischinskaja Gora. Dieser Chlorit wurde für ein neues Mineral gehalten und Leuchtenbergit genannt. Ich habe schon früher darauf aufmerksam gemacht, dass der Leuchtenbergit nichts anderes als Chlorit sei; auch der geringere Wassergehalt, den dieses Mineral mitunter zeigt, hängt von äusseren Einwirkungen ab. Ich habe in frischem Leuchtenbergit bei meinen neueren Versuchen genau so viel Wasser gefunden als im Chlorite. Nur bedarf es einer sehr starken Hitze um das Wasser vollständig aus diesem Minerale auszutreiben. Glühen über der Lampe ist nicht ausreichend.

Herr Dr. Auerbach und ich haben überdiess eine geognostische Karte der Umgebungen des Ilmensees bei Miask aufgenommen, deren Herausgabe wir gegenwärtig vorbereiten.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, et de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. GRAEFF, héritiers, libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect No. 1. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. RAPPORTS. 1. Sur la succession littéraire de Gaspard-Frédéric Wolff. BAER.

RAPPORTS.

1. UEBER DEN LITTERÄRISCHEN NACHLASS VON CASPAR FRIEDRICH WOLFF, ehemaligem Mitgliede der Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg. Von dem Akademiker BAER. (Lu le 20 mars 1846.)

Erster Bericht.

Als ich im Jahre 1830 im Archive der Akademie einen litterarischen Nachlass des unsterblichen C. Fr. Wolff, aus vielen Zeichnungen und voluminösen Manuscripten bestehend, vorfand, wurde ich sogleich von dem Wunsche beseelt, denselben durchzusehen, und wo möglich, zur Herausgabe vorzubereiten. Der erste Anblick schon lehrte, dass, mit Ausnahme einiger nur zufällig hinein gerathenen *Pièces*, das Uebrige zu einem umfangreichen Werke über Doppelbildungen des Menschen gehöre, von dem aber nur noch grössere Bruchstücke vorlagen. Gegen einen Versuch des Ordens zeigte sich indessen später dieses Material viel widerspenstiger als ich erwartet hatte. Die Abbildungen, obgleich in Convolute gesammelt, welche sämmtlich beziffert und im Archive einzeln verzeichnet sind, erwiesen sich dennoch als verworren und lückenhaft. Namentlich fehlten die Abbildungen der unzergliederten Missbildungen in der Regel in den einzelnen Convoluten. Ich musste sie in einer Rolle von Zeichnungen grösseren Formates vermuthen, welche sich auch in Wolff's Nachlass vorgefunden

hatte, aber die im Texte beschriebenen Formen fanden sich hier nicht vor. Dazu kam, dass die meisten Tafeln, und zwar die ausgeführten alle, ohne Numerirung und alle ohne irgend eine Bezifferung innerhalb der Figuren waren. Die Tafeln mit linearen Zeichnungen hatten zwar solche Bezifferungen für die einzelnen Theile, häufig aber auch keine Nummer für das ganze Blatt. Die Zahl sämmtlicher Tafeln, von denen ein Theil gar nicht dem Texte angehörte, belief sich beinahe auf 150. Da nun in den anatomischen Beschreibungen selbst nie eine Abbildung angeführt wird, sondern nur Erklärungen derselben angehängt sind, bei denen häufig auch die Bezifferung der Blätter fehlt, so konnte ich bei dreimaligen Versuchen, die ich in verschiedenen Jahren gemacht habe, den Ariadneischen Faden für dieses Labyrinth nicht finden, und ich gab mich der Ueberzeugung hin, dass, wenn hier das Uebel nicht unheilbar sei, das einzige Mittel um zu bestimmen, welche Abbildungen zusammengehören, nur in einem sehr detaillirten Studium der bisher beschriebenen Missbildungen und in vielen eigenen Zergliederungen in diesem Felde liegen könne,

In den letzten Jahren habe ich den Versuch gar nicht wieder erneut. Aber eine Reihe eigener Untersuchungen über diesen Gegenstand, mit denen ich seit fast zwei Jahren beschäftigt war, haben jetzt Veranlassung gegeben, im Texte eine Nachsuchung zu machen, und bei dieser Gelegenheit hat sich gefunden, dass dieser sich doch sicherer ordnen liess, als ich geglaubt hatte, und nach

seiner Leitung dann auch die Abbildungen. Bei Durchsicht der Doppelbildungen unsrer Sammlung stiess ich nämlich auf eine höchst merkwürdige, in welcher die beiden Individuen, aus denen sie besteht, sehr deutlich ausgebildete äussere Genitalien von verschiedenem Geschlechtscharacter haben. Da ein solches Verhältniss nur höchst selten bemerkt ist, die meisten Angaben aber sehr unzuverlässig sind, oder wenigstens nicht auf genauer Untersuchung der innern zeugenden Organe, nach denen allein die Geschlechter bestimmt werden sollten, beruhen, so öffnete ich natürlich die zugenähte Bauchhöhle, um jene zu Gesicht zu bekommen. Ich fand aber nur Baumwolle in der gemeinschaftlichen Bauchhöhle. Es war der gesammte organische Inhalt bis auf die äussern Muskelwände sehr sauber ausgeschnitten. Aehnliches ist auch mit andern Missbildungen unsrer Sammlung geschehen, und zwei derselben hatte ich in Wolff's Abbildungen wiedererkannt. Ich musste also auch hier Wolff's Messer vermuthen, und nahm nun im Januar dieses Jahres nochmals den Text des Nachlasses, den ich noch wenig kannte, durch. Das Gesuchte fand ich jedoch nicht. Es kommt keine Beschreibung dieser Missbildung im Wolff'schen Manuscripte vor, wahrscheinlich nicht einmal eine gelegentliche Erwähnung. Allein ich fand nicht nur die Uebersicht des ganzen Werkes einem andern unvollendeten Abschnitte beigeheftet, sondern gewann überhaupt eine Einsicht in seinen innern Zusammenhang, oder vielleicht richtiger, in die Zeitfolge, wie die einzelnen Bruchstücke entstanden sind. Ich schätzte mich nun glücklich, bei den frühern Versuchen, sowohl den Text als die Abbildungen immer wieder in die frühere Ordnung zurückgelegt zu haben, denn jetzt gelang es auch, die Abbildungen mit dem Texte in Harmonie zu bringen, so dass in diesem Augenblicke nur noch ein Paar Zeichnungen als zweifelhaft zurückgeblieben sind.

Nachdem ich nun den Text und die Abbildungen neu geordnet und beziffert habe, bin ich erst jetzt im Stande, den ganzen Nachlass zu übersehen, und über ihn zu berichten. Ein solcher Bericht muss nicht nur der Frage über die Herausgabe vorangehen, sondern wird auch als Ergänzung der Nachrichten über Wolff's Arbeiten und Bestrebungen, die wir dem sehr kurzen Nekrolog in den *Novis actis*, T. XII unsrer Akademie, Mursinna in Götthe's Werk: *Zur Naturwissenschaft und Morphologie Bd. I. Heft 2, S. 25* und unserm Collegen Brandt (*Recueil des actes de la séance publique de l'Académie Imp. de St.-Petersbourg, tenue le 29 décembre 1831*) verdanken, vielleicht nicht ohne Interesse sein.

Ueber die Art und Weise, wie der Nachlass gesam-

melt ist, habe ich nichts erfahren können. Ohne Zweifel sind Papiere und Zeichnungen erst nach dem plötzlichen Tode des Verfassers von einer Person zusammengesucht, welche nicht Anatom war, denn es findet sich Manches, das zu dem Hauptwerke gar nicht gehört, und grösstentheils schon gedruckt war, oder als Material zu früheren Druckschriften gedient hatte. So ist unter den Manuscripten die Nummer 12 (nach dem Register des Archivs) das Original zu der in den *Actis Petrop. 1779, Pars 2* abgedruckten Abhandlung: *De finibus partium corporis humani cet.* und die Nummer 15 enthält die Erklärungen der Tafel VII, VIII u. IX zu der 10ten Abhandlung über die Musculatur des Herzens, welche früher nicht publicirt waren, aber nach Wolff's Tode hinter der kurzen Biographie desselben in den *Nov. Act. Acad. Petrop. Tom XII, Histoire p. 11 et seq.* abgedruckt sind. Unter den Zeichnungen gehören die *Convolute B, C, D, E, F* ebenfalls nicht zu dem hinterlassenen Werke, sondern theils zu den längst gedruckten Abhandlungen: *De foramine ovali, descriptio vituli bicipitis, descriptio vesicae felleae tigridis*, theils gehören sie zu beabsichtigten Nebenarbeiten. So sind Abbildungen vom Herzen und der Gallenblase der Katze da. Auch findet sich hier, dass für die Abhandlungen über das doppelköpfige Kalb und über das eiförmige Loch mehr Abbildungen gezeichnet waren, als im Stiche erschienen sind. Es hat sich ferner ergeben, dass jene Rolle grosser, meistens roh ausgeführter Zeichnungen über Missbildungen, auch nicht zu dem Hauptwerke gehört, mit welchem ich lange vergeblich versucht habe, sie in Beziehung zu bringen, bis ich eine Notiz, die Wolff einem Verzeichnisse der in Moskau durch die medicinische Canzellei aufgehobenen Missbildungen beigegeben hatte, die Angabe fand, dass von den letztern 68 Zeichnungen angefertigt waren, die man nach St. Petersburg eingesendet hatte. Ich kann nun nicht zweifeln, dass die wenigen Zeichnungen, die jetzt in der Rolle sich finden, (18 Abbildungen von 9 menschlichen Missbildungen und eine von einem Kalbs-Foetus, der aber ganz normal scheint) zu diesen in Moskau entworfenen Zeichnungen gehörten, die übrigen aber bei Wolff zurückgeblieben sind, oder sich sonst verloren haben (*).

(*) Nach einem Ukas des Kaisers Peters des Grossen mussten vom Jahr 1718 an, alle auffallenden Missbildungen im ganzen Russischen Reiche eingeliefert werden, und zwar, wie es ausdrücklich hiess, entweder lebend oder todt, sowohl von Thieren als von Menschen. Die lebenden Subjecte sollten dann auf Kosten des Staats ernährt, die todt in Weingeist aufgehoben werden. Die Einlieferung musste durch die medicinische Can-

Nachdem jetzt diese fremden Theile ausgeschieden sind, gehört alles Uebrige zu einem lange nicht vollendeten Werke über Missbildungen, von dem der Titel sich nirgend vorfindet, das aber Wolff doch schon im Jahr 1778, indem er von einer Doppelbildung mit vereinten Hüftbeinen sprach, angekündigt hatte. Es sollte eine anatomische Beschreibung aller *Monstra* der St. Petersburger Sammlung und der interessantesten aus der Moskauer Sammlung enthalten. Im Jahr 1779 beruft sich Wolff nicht nur auf seine Zergliederungen von Missbildungen, sondern er führt Einzelnes aus ihnen an in der Abhandlung: *De finibus partium corporis humani*.

Vorgefunden hat sich zuvörderst eine Uebersicht des ganzen Werkes (*Distributio operis*), nicht wie es ausgeführt ist, sondern, wie es hat ausgeführt werden sollen. Nach dieser Uebersicht sollte es aus 2 Hälften bestehen, von denen die erste die Zergliederung der Missbildungen mit angehängten Scholien, wie sie sich unmittelbar aus den Zergliederungen ergeben, die zweite aber physiologisch *de natura et generatione monstrorum* in 6 Capiteln handeln sollte. Sowohl nach jener öffentlichen Ankündigung, als nach dieser Uebersicht sollte das begonnene Werk alle Formen angeborener Missbildungen behandeln, welche in den Sammlungen zu St. Petersburg und Moskau sich befanden.

Die vorgefundenen Zergliederungen betreffen aber sämmtlich nur neun Fälle von Doppelbildungen. Ich

zellei für die Kunstkammer erfolgen. Als bald darauf die Akademie der Wissenschaften gegründet und ihr die sogenannte Kunstkammer übergeben wurde, welche Peter ursprünglich nur zu seiner eigenen Freude und Belehrung angelegt hatte, trat diese auch in den Besitz der eingelieferten *Monstra*. Von dem Jahre 1838 an hatte man angefangen, die letztern sämmtlich in Moskau bei der medicinischen Canzellei zu sammeln. Sie waren hier nur interimistisch, da ihre wahre Bestimmung immer für die Kunstkammer war, wohin aber die Akademie sie abholen zu lassen aufschob. Schon im Jahr 1749 berichtete die Med. Canzellei aus Moskau, dass daselbst 34 *Monstra* in Weingeist aufbewahrt und zwei lebend erhalten würden, und bat, sie sämmtlich nach St. Petersburg an die Akademie abliefern zu dürfen, da ihr die Conservation zu viel koste. Auf Befehl des ersten Kaiserlichen Leibarztes, Kaau Boerhave, waren dieselben alle vorher in Moskau gezeichnet worden, und wie die noch vorhandenen Blätter wahrscheinlich machen, alle von der Vorder- und von der Rückseite, so dass 68 Blätter hierher gekommen sein müssen. Es scheint, dass man von den thierischen Missbildungen gar keine nach St. Petersburg kommen liess, denn nirgend geschieht ihrer später Erwähnung und auch von den menschlichen nur eine Auswahl von fünf der merkwürdigsten. So wird es erklärlich, dass von den oben erwähnten Zeichnungen die Originale jetzt meistens bei uns fehlen.

werde sie einzeln mit ihren Titelüberschriften und mit Angabe der vorhandenen Abbildungen aufführen.

Monstrum I.

Foetus bicorporeus faciebus corporum anterioribus a costa secunda ad umbilicum usque recta (linea) concretis. Zergliederung mit einigen angehängten Scholien. Drei Tafeln waren für diese Beschreibung bestimmt. Die erste Tafel aber, die Abbildung der unzergliederten Missbildung, findet sich nicht mehr vor. Auch die Original-Zeichnung von der zweiten Tafel, die Ansicht der gemeinschaftlichen Brust- und Bauchhöhle gebend, fehlt. Dagegen ist ein Abdruck einer schon früher ausgeführten Kupfertafel vorhanden.

Monstrum II.

Foetus bicorporeus, faciebus corporum anterioribus a medio thorace usque ad umbilicum paulo lateraliter congenitis, quo puellarum, quibus constat, altera aliquo jure dextra, altera sinistra, facierum autem monstri communium altera anterior, altera posterior vocari posse incipiat. Auf die Zergliederung folgen zwei kurze Scholien. Es fehlt wieder die Darstellung des unzergliederten Subjects. Zwei andere Tafeln sind vorhanden.

Monstrum III.

Monstrum bicorporeum faciebus corporum anteriori-lateralibus, a summo thorace usque in pelvim profunde connatis, pedibus tantum tribus. Zergliederung mit zwei kurzen Scholien. Auch hier fehlt die Gesamt-Ansicht. Zwei andere Tafeln, die Zergliederung darstellend, sind erhalten.

Monstrum IV.

Monstrum biceps corpore et extremitatibus simplicibus. Der Zergliederung sind ebenfalls zwei kurze Scholien angehängt. Zwei Tafeln, welche für die äussere Ansicht von vorn und hinten bestimmt waren, fehlen. Drei Tafeln, Abbildungen des innern Baues enthaltend, sind vorhanden.

Monstrum V.

Monstrum bicorporeum, capitibus, collis et corporibus ad umbilicum usque, ex parte anteriore et paulo lateraliter connatis. Ausführlichere Zergliederung ohne Anhänge. Auch hier fehlen beide Tafeln, welche die Gesamt-Ansicht geben sollten; fünf andere sind da.

Monstrum VI.

Monstrum bicorporeum, capitibus, collis et corporibus ad pelvim usque ex parte anteriori connatis, abdominibus incompletis. Ausführliche Zergliederung mit einem starken Anhang von Scholien. Neun Tafeln Abbildungen, die sämmtlich erhalten sind.

Monstrum VII.

Monstrum bicorporeum, capitibus, collis et corporibus,

ad umbilicum usque ex parte anteriori connatis. Noch ausführlichere Zergliederung mit 10 Tafeln Abbildungen.

Monstrum . . .

Monstrum bicorporeum. Corpora pelvibus earumque partibus posterioribus lateraliter connata. Es ist das den berühmten Ungarischen Mädchen ähnliche Doppelkind, von dem Wolff in den *Nov. Act. Acad. Petrop.* 1778 Pars 1. eine vorläufige Nachricht gegeben hat. Eine Nummer trägt dieser Abschnitt des Manuscripts nicht, weil offenbar noch andere Beschreibungen eingeschaltet werden sollten. Deswegen fehlt auch den Abbildungen jede Numerirung. Da fast nur die Beckengend einer Zergliederung bedurfte, so ist die Beschreibung nicht voluminös. Dagegen ist ein Scholion angehängt, das aus 146 Paragraphen besteht, und im Drucke, nach der Form unser Memoiren, 10 Bogen füllen würde. Die vier Tafeln Abbildungen sind sämmtlich vorhanden.

(Neuntes Convolut ohne Ueberschrift)

De Monstris bicipitibus, capitibus connatis; corpore et extremitatibus simplicibus. Dem Titel nach scheint diese Abhandlung bestimmt gewesen zu sein, über die Missbildungen mit unvollständiger Verdoppelung des Kopfes (*Diprosopi* nach Gurlt) überhaupt zu handeln. Sie enthält jedoch nur die sehr ausführliche Zergliederung eines Subjectes mit 3 angehängten Scholien. Acht Tafeln Abbildungen sind sämmtlich vorhanden.

Diese neun Berichte über Zergliederungen bilden zusammen den descriptiven Theil des Werkes. Es sind 52 Tafeln sehr ausgeführter Zeichnungen mit eben so viel Tafeln entsprechender Linear-Umrisse, also überhaupt 104 Blätter, für diese Abtheilung da gewesen. Es fehlen jetzt aber 7 Tafeln, welche, sonderbar genug! sämmtlich die äussern Formen darstellten, und deren Ausführung gewiss nicht aufgeschoben war, da sie den Zergliederungen voran gehen musste. Sie sind also wohl im Privatnachlasse von Wolff zurückgeblieben, höchst wahrscheinlich mit der grössten Zahl der aus Moskau eingeschickten Abbildungen, die wenigstens in unserm Archive nirgend vorgefunden sind. Wolff starb plötzlich an einem Schlagflusse — im Jahr 1794 — hat also wohl die Abgabe der bei ihm befindlichen Zeichnungen nicht besorgt.

Von dem beabsichtigten physiologischen Theile ist sehr viel weniger vorhanden. Die oben erwähnte *Distributio operis* giebt von dem beschreibenden Theile nur die Ueberschrift: *Pars I. Anatomia monstrorum cum adjectis, quae immediate ex anatomia sequuntur, scholiis*; zeichnet jedoch von dem zweiten Theile, *Physiologia, sive de natura et generatione monstrorum*, ziemlich ge-

nau den Weg vor, den Wolff nehmen wollte. Von Betrachtungen über die Classification der organischen Körper auf die Classification der Missbildungen übergehend, wendet er sich an allgemeine Fragen über Classification, über grösseren und geringeren Grad von Aehnlichkeit, über die Vegetationskraft der organischen Körper, über Propagation überhaupt, und besonders über die Constanz der organischen Formen. Ein zweites Capitel war der Generation der Thiere gewidmet, ein drittes der Erzeugung der Missbildungen, ein viertes wieder der Natur der Fortpflanzungskraft, ein fünftes sollte *de animabus monstrorum*, und ein sechstes gar über den Zweck der Missbildungen (*de fine monstrorum*) handeln. Von allen diesen Capiteln ist nichts vorhanden, als ein angefangener einleitender Paragraph für das zweite Capitel *de generatione animalium* und ein ziemlich starkes Convolut, das die Ueberschrift führt: *Objecta meditationum pro theoria monstrorum*. Dieses ist keinem Theile der ziemlich ausführlichen Uebersicht (*distributio operis*) ganz gleich construiert, sondern behandelt, so viel ich aus der bisher nur summarischen und rhapsodischen Ansicht ersehen kann, die Fortpflanzungsfähigkeit, bricht aber ohne Beendigung ab mit der Ueberschrift: *De variis propagabilitatis rationibus*, obgleich es nach der Schätzung unsers Übersetzers etwa 14 Druckbogen füllen würde. Es ist wahrscheinlich früher abgefasst als die *distributio operis*, in welcher der Verfasser eine strengere Ordnung sich vorzuschreiben versucht zu haben scheint. Es mag daher von ihm verworfen oder bei Seite gelegt sein, wenn es nicht etwa als Einleitung dienen sollte, wie man daraus vermuthen kann, dass es im Archiv mit No. 1 bezeichnet ist, und also wohl auf dem übrigen Stoss von Manuscripten oben auf gelegen hat. Am wahrscheinlichsten ist mir jedoch, dass diese *Objecta meditationum* eine viel frühere Arbeit Wolff's bilden, auf die er sich zuweilen beruft.

Nur um das Vorhandene vollständig zu verzeichnen, bemerke ich noch, dass zwei kleine Convolute sich gefunden haben (No. 12 und 13 der neuen Bezifferung) welche als zurechtgelegtes Material zu betrachten sind. Das eine ist überschrieben: *Collectanea, quae ad dissertationem de facultate generationis propagativa pertinent*, und enthält nur wenige und unbedeutende Auszüge aus einer Abhandlung Tschudis, die in den *Ephemeriden der Menschheit*, 1781, im dritten Stück übersetzt erschienen war. Das andere enthält ein summarisches Verzeichniss der in Moskau aufbewahrten Missbildungen. Diesem Blatte hat Wolff jenen Bericht der medicinischen Canzellei hinzugefügt, aus dem ich die oben mitgetheilte Nach-

richt über die in Moskau angefertigten Zeichnungen entnommen habe. Das Verzeichniss selbst führt 56 Missgeburten auf; von diesen scheint man, wie gesagt, nur 5 nach St. Petersburg verlangt zu haben (*).

Dieses letztere Blatt wäre wohl künftig in der anatomischen Sammlung aufzuheben, weil es über die Herkunft einiger *Monstra* Auskunft giebt.

Ueberhaupt habe ich dieser Beilage nur erwähnt, um nichts zu übergehen, was aus dem Wolffischen Nachlasse in unser Archiv übergegangen ist.

Wir kehren zu dem handschriftlichen Werke selbst zurück und wollen versuchen, es seinem innern Wesen nach etwas näher kennen zu lernen, da wir bisher es nur nach seinem äussern körperlichen Bestande geschildert haben.

Gehen wir mit Aufmerksamkeit den ausgearbeiteten Plan, jene oft erwähnte *Distributio operis* durch, so leuchtet ein, welche Aufgabe Wolff beim Beginne dieses Werkes vorschwebte. Durch die nähere Untersuchung der Abweichungen von den regelrechten Formen wollte er sich den Weg bahnen zu der nähern Erkenntniss der Entwicklungsweise, die er in ihrem regelmässigen Fortschritte, von früher Jugend an, mit so viel Genauigkeit, Ausdauer und Umsicht beobachtet hatte, dass er wohl sich das Recht erworben hat, als der Erste betrachtet zu werden, dem die Ausbildungsweise der organischen Körper zum wirklichen Verständniss gekommen war. Aus dem ausgearbeiteten Fragmente des physiologischen Theiles scheint nun aber deutlich hervorzugehen, dass er hier

(*) Dieses Blatt ist nicht ohne historisches Interesse. Es ist nicht mit einer Bezeichnung der Zeit seiner Abfassung versehen. Aus der von Wolffs Hand angehängten Note ergibt sich aber, dass es im Jahre 1778 oder 1779 abgefasst sein muss. Wolff bemerkt nämlich, dass nach dem beigelegten Bericht von Kaau Boerhave, vom 4ten October 1758 bis zum 5ten März 1749 in Moskau 54 *Monstra*, unter denen 4 von Thieren, bis zum Jahre 1778 aber 56 von Menschen und 10 von Thieren sich gesammelt hatten. Er wirft nun die Frage auf, wo die Missbildungen geblieben seien, welche in Folge des Ukases vom Jahr 1718 bis zum Jahre 1738 vom ganzen Reiche eingeliefert seien, und beantwortet diese Frage so: da die im gedruckten Cataloge vom Jahr 1741 verzeichneten *Monstra* der Akademischen Sammlung sich auf 40 menschliche belaufen, also auf jedes Jahr, wenn das Manuscript 1758 abgefasst war, jährlich 2 kommen, wie später in Moskau, so muss man annehmen, dass bis zum Jahr 1738 alle Missbildungen unmittelbar nach St. Petersburg gekommen seyn müssen. Es ist nicht ohne Interesse, auf diesem Wege zu erfahren, dass die Akademie nur bis 1738 die Missbildungen empfangen mochte, und dass man 40 Jahre später untersuchen musste, wie es mit der Einlieferung hergegangen sei.

viel weiter vorzudringen strebte, zu den Bedingungen nämlich, welche der Zeugung und organischen Metamorphose zum Grunde liegen, zu dem innersten Kerne aller Einsicht in das organische Leben. Ob man jemals bis zu diesem Kerne werde gelangen können, oder ob man damals positives Wissen genug besass, um auch nur den Weg dahin zu suchen, lassen wir hier unbeantwortet. Bemerken müssen wir aber, dass Wolff in dem Abschnitte: *Objecta meditationum*, von einer Betrachtung zur andern hinüber gehend, seinem Ziele wenig näher rückt, und in diesen 24 geschriebenen Bogen eigentlich nur die Einleitung zum Anfange gegeben hat. Das mag er selbst gefühlt haben. Daher das plötzliche Abbrechen. Daher der Versuch, in der *distributio operis* sich selbst einen bestimmten Plan vorzuschreiben.

Ueberhaupt müssen wir, um diesen Nachlass ganz würdigen und ein Urtheil über die Zweckmässigkeit der Herausgabe fällen zu können, daran erinnern, dass Wolff in seinen spätern Arbeiten immer ausführlicher und breiter wurde. Wir glauben den Grund davon in der ihm nicht genügenden Anerkennung zu sehen, welche seine ersten Arbeiten fanden, so wie dagegen diese allmählig angenommene Breite uns die Veranlassung geworden zu sein scheint, dass die spätern Arbeiten sehr lange Zeit unbekannt oder doch wenigstens unbeachtet geblieben sind. Es wird immer als ein merkwürdiges Ereigniss in der Geschichte der Wissenschaft betrachtet werden, dass die Hauptarbeit Wolff's, seine Darstellung von der Entwicklung des Darmkanals im Hühnchen, welche die Leuchte für die neuere Gestaltung des Studiums der Entwicklungsgeschichte, wenigstens in Bezug auf den morphologischen Theil derselben, geworden ist, drei und vierzig Jahre nach ihrer Erscheinung so völlig unbeachtet geblieben ist, dass sie von Meckel gleichsam neu aufgefunden werden musste. Wären hier sehr umständliche Zergliederungen von Insecten gegeben, wie etwa die von Swammerdam, so dürfte es wenig in Verwunderung setzen, dass ein Zeitalter, welches die Anwendbarkeit so genauer Zergliederungen für allgemeinere Resultate noch nicht ahnte, oder nicht Stoff genug hatte, um nach solchen Resultaten zu suchen, sie unbeachtet liegen liess. Allein für die Erkenntniss der Zeugung und Entwicklung des thierischen Körpers hat es in keinem Zeitalter an Interesse gefehlt, und von Aristoteles an ist die Entwicklung des Hühnchens im Ei als die zunächst liegende Gelegenheit, zur Erkenntniss dieser Vorgänge zu gelangen, betrachtet worden. Man kann also die Frage gar nicht unterdrücken, woher es denn gekommen ist, dass die wichtigste Arbeit Wolff's

über diesen Gegenstand so lange verborgen bleiben konnte. Wir glauben deswegen einen Blick auf die gesammte literarische Laufbahn dieses Mannes werfen zu dürfen, um darzustellen, wie theils die allmählig und vielleicht absichtlich angenommene Breite in der Darstellung, theils die Macht der Verhältnisse und der Gang der Entwicklung im Studium der Natur dahin geführt zu haben scheinen. Ein Blick auf die frühern Arbeiten dieses Forschers ist ohnehin nothwendig, um die Aufgabe, die ihm bei Untersuchung der Missbildungen vorschwebte, verständlich zu machen, und diese Gelegenheit führt so nahe an der Erörterung der Frage vorbei, warum die Meister-Arbeit Wolff's so lange unbeachtet geblieben sein mag, da doch die ersten Schriften sich früher Geltung zu verschaffen wussten, dass eine Abschweifung zu ihr wohl vergönnt werden wird.

Wenn man die berühmte Inaugural-Dissertation, die *Theoria generationis*, aufmerksam durchgeht, so kann man nicht verkennen, dass sie die Frucht eines sehr anhaltenden Studiums ist. Die Untersuchungen sind alle neu, dem Verfasser eigenthümlich, aber auch die Arbeiten seiner Vorgänger sind ihm völlig gegenwärtig. Am meisten leuchtet jedoch die anhaltende Beschäftigung aus dem philosophischen Netze hervor, welches der Ausführung zum Grunde liegt und in möglichst engen Rahmen gebracht, als *expositio et ratio instituti* dem Buche vorgegedruckt ist. Wolff hatte sich nicht sowohl die Aufgabe gestellt, die äussern Erscheinungen der Ausbildung der organischen Körper kennen zu lernen, als vielmehr die innern Bedingungen, daher auch der Titel *Theoria generationis*, was bei ihm gleichbedeutend war mit Theorie der Organisation. Er hatte nämlich zuerst erkannt, wie die Organisation, welche einem einzelnen Theile zukommt, erst allmählig aus gleichförmigen Bläschen oder Kügelchen sich hervorbildet, woraus ihm die völlige Grundlosigkeit der damals so häufigen Träumereien über die im ersten Schöpfungsact schon erzeugten Keime aller Individuen von organischen Körpern mit Gewalt entgegen treten musste. Er hält sich jedoch wenig mit Polemik gegen diese Phantasien auf, wohl aber hat er die feste Ueberzeugung, die innern Bedingungen der organischen Ausbildung erkannt zu haben, so dass er am Schlusse der Vorrede sagt: *In iis me peccasse, quae generationis principium et leges generales constituunt, vix crederem*. Er war indessen 26 Jahr alt geworden, und konnte hoffen, dass die Masse von Beobachtungen und Reflexionen, die er hier zu einem Ganzen vereint hatte, umgestaltend auf die Physiologie wirken müssten, ihm allgemeine Anerkennung in der gelehrten Welt und damit auch bald

eine günstige bürgerliche Stellung gewähren würde. Er mochte sich zu dieser Erwartung berechtigt fühlen, allein er übersah vielleicht, dass, eben weil er nur auf anhaltende und von dem Bedürfniss nach deutlicher Erkenntniss geleitete Beobachtungen vieler Jahre baute, er dadurch von der damaligen Art über Zeugung und Entwicklung zu phantasiren, sich zu weit entfernte, um eine baldige Anerkennung zu finden. Dieser Unterschied springt lebendig in die Augen, wenn wir uns erinnern, dass gleichzeitig mit ihm Bonnet seinen Speculationen über die Zeugung der organischen Körper sich ergab. Mit grosser Naivetät erzählt der liebenswürdige, behagliche, wohlredende Mann, wie sein leidender Gesichtssinn ihn genöthigt habe, die Beobachtungen über die Insecten aufzugeben, und wie er sich deswegen an die Lehre von der Zeugung gewendet, die er freilich «Betrachtungen über die Natur» nannte. «Da mir meine Augen nicht immer selbst zu schreiben erlaubten, so musste mein Kopf das behalten, was ich ausgedacht hatte, bis etwa ein Freund kam, mir seine Hand zu leihen, und das aufzuschreiben, was ich ihm dictirte», schrieb Bonnet an Haller (*). Etwas weiter heisst es in demselben Briefe sogar: «Bei dem Lesen der Handschrift selbst belieben Sie sich stets zu erinnern, dass sie, wie der Rest des Werkes, bald im Garten, bald im Felde, bald im Holze, bald zu Fusse, zu Pferde und in der Kutsche gemacht sei.» Indessen, nicht sowohl die Handschrift, als vielmehr die Hypothese der praeformirten Keime hatte Bonnet auf Weg und Steg beschäftigt, weil sie dem Bedürfnisse seines Herzens, in der Natur die Allmacht des Schöpfers zu bewundern, die am meisten assimilirbare Nahrung gewährte. Was so in behaglicher Beschauung lieb gewordener Grundansichten ausgebrütet wurde, mussten dann Freunde niederschreiben. «Ist es möglich naiver zu berichten!» möchte man hier ausrufen. Aber Bonnet leistet im Verlaufe seines Buches noch viel mehr als hier in der Einleitung. Im Artikel 24 sagt der Verfasser ausdrücklich, bloss im Sinne einer Hypothese wage er es, seine Träumereien von der Generation bekannt zu machen. Der Artikel 44 führt die Ueberschrift, «Dass der Verfasser seine Hypothese nur als einen Roman betrachtet», und lautet wörtlich so: «Man wird vielleicht allés, was ich bisher von der Erzeugung gesagt habe, für nichts weiter als für einen Roman ansehen. Ich bin selbst nicht abgeneigt, solches aus gleichem Augenpuncte zu betrachten. Ich empfinde

(*) Siehe die Vorrede zu Bonnet's Betrachtungen der organischen Körper. Ich führe einzelne Stellen nach Göze's Uebersetzung an.

es, dass ich alle diese Versuche noch sehr unvollkommen erklärt habe; allein ich frage, ob solches die andern Hypothesen besser geleistet haben? Hierüber mache ich noch zwei Anmerkungen». Diese Anmerkungen bilden nun den nächsten Artikel und lauten wörtlich so: 1) «Ich kann mich unmöglich entschliessen, eine so schöne Theorie, als die von der Praeexistenz der Keime ist, fahren zu lassen, und dagegen bloss mechanische Erklärungen anzunehmen». 2) «Mich dünkt, man hätte die Art und Weise, wie die Entwicklung geschieht, recht untersuchen sollen, bevor man den eigentlichen Modum der Generation selbst erforschen wollen». Das ist denn doch das *non plus ultra* der Naivetät! Bonnet konnte freilich nicht ahnen, dass, was er hier verlangte, von Wolff schon ausgeführt war, wenn auch nicht im Augenblicke als Bonnet es niederschrieb, doch bevor er es in die Druckerei schickte.

Aber nicht von Bonnet zunächst hing die Anerkennung Wolff's ab. Haller war es, der um diese Zeit die wissenschaftlichen Ehren in der physiologischen Welt vertheilte. Als Wolff seine Dissertation vertheidigte (1759), war Haller schon der grosse Mann, der über 80 Bände und Brochüren herausgegeben hatte. Natürlich hatte Haller auch versucht, durch eigene Untersuchungen in die Entwicklungsweise der Thiere eine Einsicht zu gewinnen. So hatte er, um über die Entstehung der Säugethiere sich zu belehren, mit einem Doctoranden, Herrn Kuhlemann, sich verbunden, um eine Reihe von Schaafen in bestimmten Zeiten nach der Befruchtung zu untersuchen. Die Rollen waren dabei, wie Haller später selbst öffentlich berichtet hat (*), so vertheilt, dass Kuhlemann die bedeutenden Kosten trug (es wurden über 50 Thiere geopfert) und die grosse Mühe der Bewachung und Fütterung der Schaafes (*enormem laborem custodiendarum ovium*), Haller aber die anatomische Untersuchung übernahm, weswegen er auch die im Jahre 1753 erschienene, von Kuhlemann verfasste Dissertation später als sein Eigenthum behandelte. Es wäre vielleicht besser gewesen, die Rollen umgekehrt zu vertheilen. Wenn man, so wie Haller, jährlich ein Paar starke Bände, ein halbes Dutzend kleinerer Schriften und ein Schock Recensionen den Druckereien übergibt, so hat man, auch bei den ausgezeichnetsten Talenten, unmöglich Ruhe und Sammlung genug, um Untersuchungen dieser Art mit gewünschtem Erfolge auszuführen. Dazu kam noch, dass Haller, während derselben die Vorbereitungen zu seinem Abzuge von Göt-

tingen traf, und wirklich vor erfolgter Disputation abreiste. So geschah es denn, dass man Embryo und Ei in den Schaafen nicht früher als am 19ten Tage erkannte, und nun, obgleich noch immer weich, doch schon von ansehnlicher Ausdehnung fand, und mit allen wesentlichen Theilen schon versehen. Wie war das nun zum Verständniss zu bringen? Haller hatte zu viel Vorsicht, um fest überzeugt zu sein, dass, seinen Beobachtungen gemäss, das Ei des Schaafes erst am 19ten oder wenigstens am 17ten Tage sich bilde, aber auch zu viel Selbstgefühl, um sich, oder gar der Welt deutlich zu bekennen, dass er schlecht untersucht habe. So blieb Alles im Dunkeln und Haller äusserte sich in vielen Jahren nicht bestimmt, welchen Antheil er an der Untersuchung gehabt haben wollte. Kuhlemann, der ihn in der Dissertation als Zeugen seiner Untersuchungen nennt, musste die Gefälligkeit haben, in der Vorrede zu erklären, dass die Dissertation wohl besser ausgefallen wäre, wenn er den Rath seines leider schon abgereisten Lehrers hätte benutzen können. Doch ist die hier überall benutzte Litteratur wohl ohne Zweifel von Haller suppeditirt, denn es kommen nicht allein Schriften vor, welche die Zeugungs- und Entwicklungsgeschichte im Titel an der Stirn tragen, sondern auch andere, in denen Kuhlemann schwerlich die hier anwendbaren Stellen auffinden konnte. Ja mir scheint offenbar, dass in den Epicrisen (§ 60 — 82), welche die Resultate enthalten, die letztern Paragraphen von einer gewandteren Hand abgefasst sind, da sie mit mehr Consequenz fortschreiten, als die vorhergehenden, wo der Ausdruck nicht gewandt und oft unverständlich ist, die Gedanken nicht zusammenhängend, schwankend und unklar scheinen. Ich glaube, jene späteren Paragraphen könnte Haller verfasst, die vorhergehenden Kuhlemann eingeschoben haben. Das wäre an sich ein ganz gleichgültiger Umstand, wenn wir nicht nach dem Resultate zu fragen hätten, das, als aus dieser Reihe von Untersuchungen gewonnen, angesehen wurde, und wenn nicht die zweite Hälfte der Epicrisen der ersten einigermaassen widerspräche. — Dass ein wahres Ei nicht früher sichtbar war, als es erkannt wurde, am 19ten Tage in Schaafen, wird mit so viel Zuversicht geglaubt, dass geradezu angenommen wird, Verheyen, der in denselben Thieren am 11ten Tage ein Ei gesehen zu haben behauptete, dieser *alias fidelissimus observator*, müsse in Bezug auf die Zeit der Befruchtung des Schaafes hintergangen sein, oder nicht gewagt haben, gegen die herrschende Meinung sich auszusprechen (§ 76. 77). Wegen langer Unsichtbarkeit eines wahren Eies wird nun (§ 79) folgende Zeugungstheorie entworfen. Durch

(*) Hall. *Opera minora*; II. p. 422.

den Halitus des Sperma wird die durchsichtige Flüssigkeit des Graafischen Bläschens verdichtet, und sie wird in Bewegung gesetzt, wodurch das Bläschen zerreisst. Von der Trompete wird dann das Gerinsel in Form eines zähen, in sich zusammenhängenden Schleimes aufgenommen und in den Uterus geleitet. Hier angelangt, befindet sich die *praezipua pars*, die eigentlichen Rudimente des Embryo enthaltend, in der Mitte, umgeben von Flüssigkeit, welche allmählig durch eine eigenthümliche Bewegung sich in ein Spinnengewebe ausbildet, (die zerrissenen Eihäute aus früherer Zeit waren den Beobachtern nämlich als Spinnengewebe erschienen), und zuletzt in Säcke übergeht, welche den Foetus einschliessen und Eihäute genannt werden. Hier wird also die Bildung der Eihäute sehr bestimmt für eine später hinzutretende, durch Gerinnung der Flüssigkeit entstandene erklärt. Der folgende § 80 muss jeden Zweifel heben, denn er setzt ausdrücklich auseinander, dass ein zäher und in Kugelgestalt gesammelter Schleim mit viel mehr Sicherheit durch die engen Trompeten bewegt werden könne, als ein zartes Ei. Es kann also gar kein Zweifel bleiben, dass Haller das Ei der Säugethiere nicht als vorgebildet, sondern sogar als sehr spät gebildet sich dachte. Es hat daher wenig Gewicht, wenn der § 60, der äusserst verworren und unklar ist, und von Haller's conciser Schreibart sehr abweicht, mit dem Embryo alle Eihäute und überhaupt das Ei gleich beim Gerinnen der Graafischen Flüssigkeit werden lässt. Wie man sich die Rudimente des Embryo zu denken habe, ob in fester oder flüssiger Form, ist — wohl absichtlich — in Zweifel gelassen, sowohl im § 79 als im § 60. Der zuletzt genannte § nimmt aber doch irgend eine Praeexistenz schon in der durchsichtigen, noch nicht getrübbten Flüssigkeit des Graafischen Bläschens an, mit dem Zusatze, dass in vielen durchsichtigen Flüssigkeiten ein Inhalt sei, den weder das unbewaffnete, noch das bewaffnete Auge sehen könne, der aber durch chemische Mittel kenntlich gemacht werde. Kaum findet man eine andere Hindeutung auf die Annahme von Praeexistenz in der Kuhlmann'schen Dissertation, und Haller erklärte sich, wie gesagt, über seinen Antheil an diesen Untersuchungen und seine Schlüsse aus ihr lange gar nicht.

Nach einigen Jahren (1757) aber stellte Haller eine Reihe von Untersuchungen über die Entwicklung des Hühnchens an, und zwar mit mehr Ruhe, (denn er war schon in der Schweiz), und also auch mit mehr Sorgfalt und Erfolg. Er hat frühe Formen des Embryo gesehen und die Entwicklung mancher Theile, besonders aber des Herzens, sehr genau verfolgt. Für uns sind je-

doch nur die Schlüsse, die er in Bezug auf die Zeugung aus seinen Betrachtungen zog, wichtig. Er entschied sich ziemlich bestimmt für die Annahme einer Praeexistenz, aus Gründen, die man jetzt unmöglich billigen kann. «Es ist mir sehr wahrscheinlich, sagt er, ja es scheint mir fast beweisbar, dass der Embryo im mütterlichen Ei enthalten ist, und dass das Weib die wahre Grundlage (*vera stamina*) der künftigen Frucht abgiebt» (*). Seine Gründe sind besonders, dass die Dotterhäute (oder was wir jetzt Keimhäute nennen), unmittelbar in den Embryo übergehen, wie die Dottergefässe in die Venen und Arterien des Embryo. Er erklärt es nun für undenkbar, dass Embryo und Dotterhaut erst später verwachsen; sie müssten von Anfang an in Zusammenhang gewesen sein — also, schliesst er weiter, kann es nie einen Dotter ohne Embryo gegeben haben. Man könnte freilich glauben, diese Haut sei später gebildet, aber dem sei nicht so, denn selbst der unbefruchtete Dotter sei von dieser zarten Haut umgeben. Ja, Haller geht so weit zu behaupten, diese Haut habe immer Arterien und Venen gehabt, ohne welche ja der Dotter gar nicht gebildet werden könne, und diese Arterien und Venen seien unmittelbare Verlängerungen der Gefässe der Mutter. Er verwechselte also, wie jeder neuere Physiolog sogleich einsehen wird, die Keimhaut mit der Dotterhaut und sogar mit der Kapsel des Dotters. Nun fand er natürlich überall Belege. Da der Embryo, so bald er deutlich erkannt wird, schon eine ansehnliche Grösse hat, so kann nicht kurz vorher seine Kleinheit ihn unkenntlich gemacht haben, sondern seine ausnehmende Zartheit und Durchsichtigkeit. An die Umwandlung eines vorher schon sichtbaren Theiles scheint er nicht gedacht zu haben, wenigstens verweilt er bei dieser Möglichkeit nicht.

Niemand war entzückter als Bonnet, der schon zehn Jahre an seinen *Considérations* phantasirt hatte, ohne sie zu publiciren, ja ohne, wie er versicherte, auch nur die bestimmte Absicht gehabt zu haben, sie bekannt zu machen. Bonnet hatte überhaupt das glückliche Temperament, überall nur die Bestätigungen seiner Hypothesen herauszulesen, das Uebrige wenig zu berücksichtigen, und, wie wir bald sehen werden, entschiedene Widerlegungen gar nicht anzusehen. «Ihre Hühnchen bezaubern mich, schrieb er an Haller. Nimmermehr hätte ich geglaubt, dass sich das Geheimniss der Zeugung so zeitig enthüllen würde. Glücklicherweise haben Sie gewusst, die Natur auf der That zu ergreifen. (Er betrachtet also Haller's Schlüsse als unmittelbare Beobachtungen). Ich hatte es seit ungefähr 10 Jahren versucht, sie zu errathen.

(*) *Opera minora II.*

then, und ich bin in die angenehmste Verwunderung gesetzt, als ich Ihre Beobachtungen so genau mit meinen Muthmassungen, und Ihre Hypothese mit der meinigen übereinstimmen sah. Sie macht den Inhalt einer Schrift aus, die ich 1747 aufgesetzt habe, und Willens war heraus zu geben. Da aber andere Beschäftigungen dazwischen kamen, so habe ich sie nicht völlig ausarbeiten können; allein ich bin doch sehr begierig, dieselbe, so wie sie ist, Ihrem Urtheil zu unterwerfen.»

Diese Handschrift enthielt eben die *Considérations sur les corps organisés*. Haller bat sie sich natürlich aus. Bei Zusendung derselben gab nun Bonnet die schon oben mitgetheilte Nachricht, dass die Schwächung des Gesichtes zum Abfassen derselben die Veranlassung gegeben habe. Es wird aber auch erzählt, dass sie nur einen Abschnitt eines viel umfangreicheren Werkes bilde, welches Betrachtungen über die Natur in mannigfacher Beziehung enthalten, in welchem also die Zeugung nur einen Abschnitt bilden sollte. Haller schickte die Handschrift im Januar 1759 mit der dringenden Aufforderung zurück, sie doch ja bekannt zu machen. Bonnet entsprach dieser ehrenden Aufforderung um so bereitwilliger, als er jetzt aus Haller's Arbeit Alles noch hinzufügen konnte, was ihm passend schien, besonders aber die Demonstration von der Praeexistenz des Embryo, die er, wie wir schon bemerkten, als unmittelbare Beobachtung ansah.

Während diese Anerkennungen und Aufmunterungen hin und her gingen, mochte der Entwurf von Wolff's *Theoria generationis* beginnen, und während Bonnet beschäftigt war, seine Arbeit zu vervollständigen, erschien sie gegen Ende des Jahres 1759. Haller stützte. Die Gründe, welche Wolff anführt, um zu erweisen, dass man Unrecht habe, vor dem sichtbaren Embryo die Existenz eines unsichtbaren anzunehmen, da ja der ganze Embryo und jeder einzelne Theil desselben aus Kügelchen bestehe, welche schon durch mittelmässige Mikroskope erreichbar seien, scheint mächtig auf ihn gewirkt zu haben. Doch mochte er fühlen, dass noch etwas fehle, nämlich der Beweis, dass diese Körner- oder Zellenbildung nicht etwa ein späterer Zustand einer früher glasellen Substanz sei. Gewohnt, bedeutendere physiologische Arbeiten in die litterarische Welt einzuführen, gab Haller in den Göttinger Anzeigen 1760, St. 143 eine Recension von dieser Dissertation, die mit den Worten anhebt: «Wir haben seit langer Zeit kein so wichtiges Werk gelesen. Obwohl man wünschen wird, manche Sätze des Verfassers mit längern und mehrern Erfahrungen bestärkt zu sehen, so verdient doch Wolff's Arbeit

die grösste Aufmerksamkeit, indem er, wenn kein Fehler in seinen Schlüssen ist, die Needham'sche Meinung (die Epigenese nämlich) fast erweist». Es folgt dann ein kurzer Auszug mit einigen Einwürfen, die wir übergehen, um diesen Bericht nicht zu weit auszudehnen.

Uebersehen hatte Haller dabei, wie es denn auch Wolff sein ganzes Leben hindurch übersehen zu haben scheint, dass dieser eigentlich nicht die Epigenese erwiesen, sondern nur die Praeformation mit siegreichen Gründen widerlegt hatte. Hieran ist das Zeitalter schuld, dessen Einfluss auch Wolff, trotz seiner Logik, sich nicht ganz entziehen konnte. Wie alle grössern wissenschaftlichen Probleme, hatte auch die Frage von der Zeugung mit den kühnsten und ausschweifendsten Hypothesen begonnen. Wie gewöhnlich bildeten sich allmählig die entschiedensten Gegensätze aus, für und gegen welche man Partei nahm. Da die Mittel zur definitiven Entscheidung durch gute Beobachtungen sich sehr langsam sammelten, so war man in der Mitte des 18ten Jahrhunderts erst in der Entwicklung dieser Gegensätze begriffen, wie die gleichzeitige höchste Ausbildung der Praeformations-Hypothese in der Form der sogenannten Einschachtelungs-Theorie erweist. Wolff wurde nun zur Vertheidigung des absoluten Gegensatzes durch die Verhältnisse gleichsam gedrängt. Die Erörterung dieser Frage war ursprünglich gar nicht die Hauptaufgabe, die er sich bei seinen Untersuchungen gestellt hatte. Unter Theorie der Generation verstand er vielmehr, wie er in der deutschen sogleich anzuführenden Schrift sehr gut entwickelt hat, eine viel allgemeinere Aufgabe, die wir jetzt etwa Theorie des organischen Baues nennen würden, und zwar vom genetischen Standpunkte aus. So ist denn auch sein Werk von Göthe selbst anerkannt als die Basis der sogenannten Lehre von der Metamorphose der Pflanzen enthaltend, welche in unsern Tagen fast die gesamte Morphologie der Pflanzen ausfüllt. Sie ist ferner offenkundig die Basis des jetzigen Standes unserer Kenntniss der Entwicklung der organischen Körper geworden, und man sagt wohl nicht zu viel, wenn man behauptet, dass sie auch die ersten Rudimente unserer Histologie enthält. Mit Recht bemerkt Herr Brandt am angeführten Orte, dass Wolff auch die Lehre von den Hemmungsbildungen schon in seiner ersten Schrift begründet hat.

Es ist hier nicht der Ort dieses näher nachzuweisen. Da es mir vielmehr darauf ankommt, anschaulich zu machen, in welche Stellung zur physiologischen Welt Wolff in seinen spätern Lebensjahren, als er den vor uns liegenden Nachlass ausarbeitete, durch die Macht

der Umstände gebracht wurde, so müssen wir hier zuvörderst auf seine äussere Lebensgeschichte einen Blick werfen, um die innere zu verstehen. Im Jahre 1761 als Arzt beim Feldlazareth in Breslau angestellt, wurde er, wie sein Schüler Mursinna berichtet (*), bald als grosser Denker anerkannt, dazu bestimmt, den jungen Feldwundärzten anatomisch-physiologische Vorlesungen zu halten. Man schenkte seinem ausserordentlich deutlichen und logischen Vortrage so viel Anerkennung, dass man ihn bald vom Lazarethdienste befreite (1762), damit er sich ganz den Vorlesungen widmen könne. Mit Beendigung des siebenjährigen Krieges wurde im Jahr 1763 das Feldlazareth aufgehoben, und das medicinische Personal verabschiedet, mit diesem auch Wolff, der zu seinem Vater nach Berlin zog. Den Beruf zum Lehrer in sich fühlend, hatte er den Muth, zu Privat-Vorlesungen über Logik, Physiologie, Pathologie und Therapie sich zu melden, wozu er auch die Erlaubniss vom Ober-Collegium medicum erhielt, und bald so zahlreiche Zuhörer hatte, dass sein Amanuensis Mursinna nur mit Mühe einen Saal finden konnte, der sie alle fasste. «Er las die Logik besser als sie vielleicht bisher in Berlin gelesen wurde, und schuf dadurch einen neuen Geist unter seinen Zuhörern. Auch die Physiologie lehrte er gründlicher, als es bisher geschehen war; da er aber darin ganz neue Sätze auführte, so brachte diess die hiesigen Professoren in Harnisch, unter denen ihm besonders der ältere Meckel und Walter den Krieg machten, den er aber mit vielen Ehren endete.» An diesem Kriege nahmen die beiderseitigen Schüler Antheil und Mursinna versichert, dass die Schüler Wolff's die mehrsten der Gegner bekehrten und zu ihren Fahnen versammelten.

Unterdessen waren aber im Jahr 1762 Bonnet's *Considérations sur les corps organisés* endlich erschienen, und Haller hatte in demselben Jahre seine Arbeiten über die Entwicklungsgeschichte in den *Opp. min.* nochmals publicirt, nun auch die Kuhlemann'schen Beobachtungen als die seinigen anerkennend. Hinzugefügt war die Untersuchung noch anderer Säugethiere, die ebenfalls das Ei derselben in früher Zeit nicht hatten erkennen lassen.

Als nun auch die Akademie zu Berlin die Bonnet'sche Schrift mit grossem Beifall aufgenommen und in den Tagesblättern gepriesen hatte, schien es Wolff an der Zeit zu sein, öffentlich gegen die Hypothese der Ein-

schachtelung, und der präformirten Keime überhaupt, aufzutreten. Auch mochte er glauben, dass er seine Ansichten bei seinem Gönner Cothenius, durch den er kurz vorher die Erlaubniss Vorlesungen zu halten erlangt hatte, rechtfertigen müsse, wie die Vorrede zu der «Theorie der Generation» errathen lässt. Er gab bekanntlich im Jahr 1764 unter diesem Titel in deutscher Sprache eine Schrift heraus, die aus zwei Hälften besteht. Die erste ist polemisch, die zweite didactisch. In dieser letztern setzte er nochmals mit möglichster Bestimmtheit seine Beobachtungen und Ansichten über die Ausbildung der einzelnen Theile auseinander, und zwar mit einiger Umständlichkeit, weil er glaubte, die bisherige geringe Beachtung seiner Dissertation sei eine Folge des zu concisen Ausdrucks. Haller hatte grössere Umständlichkeit gewünscht und Wolff selbst bedauerte oft, zu kurz gewesen zu sein. In der ersten Hälfte aber griff er alle bisherigen Zeugungs-Hypothesen an, und suchte zu beweisen, dass sie entweder gar nicht auf Beobachtungen beruhten, oder aus ihnen ganz falsche Schlüsse zogen. Uns scheint die Gewandtheit, das Streben nach Deutlichkeit, zuweilen mit etwas dialectischer Sophistik verbunden, womit er die Ansichten Anderer bekämpft und die Principien für Beobachtung und Reflexion aufstellt, der Ausdruck eines ächt philosophischen Kopfes. Allein seine Gründe für die Epigenese sind eigentlich nur negativ. Weil die Praeformation nicht in der Natur begründet sei, so müsse also der Process der Zeugung auf Epigenese oder Neubildung beruhen. Dabei scheint er sich aber, da das Zeitalter eben nur in vollständigen Gegensätzen in Bezug auf diese Frage sich bewegte, eine absolute Neubildung zu denken. Dazu aber berechtigten weder seine eigenen Beobachtungen noch andere. Er hatte gesehen, dass die einzelnen Theile des Embryo und der ganze Embryo zu bestimmten Zeiten noch nicht da sind, und erst allmählig erscheinen. In so fern sind seine Beobachtungen gegen die Praeformation und besonders gegen die utrirteste Form derselben, gegen die Einschachtelungs-Theorie entscheidend. Aber er hat nicht bewiesen, dass der Embryo und seine einzelnen Theile nicht etwa unter einer ganz andern Form da waren, und seine spätern Arbeiten über die Entwicklung des Darmkanals machten, nach unserer Ansicht, diese Umgestaltung evident. Wir werden bald Gelegenheit haben, dieses an einem andern Orte vollständiger auseinander zu setzen. Hier wollten wir nur an das merkwürdige Verhältniss erinnern, dass Wolff, welcher sich als Kämpfer für die Epigenese hinstellte, auch allmählig ziemlich allgemein als Sieger angesehen ist, unsrer Mei-

(*) Göthe: zur Naturwissenschaft überhaupt und zur Morphologie insbesondere. B. I. S. 252.

nung nach, dennoch in seiner Ansicht Unrecht hatte, durch die Genauigkeit seiner Beobachtung aber die richtige Ansicht, die der Umwandlung, welche die Praeformation zwar ausschliesst, aber die Praeexistenz voraussetzen muss, begründet hat.

Die Anerkennung aber, welche Wolff von dem neuen Buche erwarten mochte, und auch wohl bei einzelnen nähern Bekannten und besonders bei seinen Schülern fand, erhielt er in der gelehrten Welt lange nicht. Das Buch erregte ihm vielmehr Gegner, denn man fand es im Allgemeinen verletzend und bitter (*). Dieses Urtheil scheint uns zwar ungerecht, aber auch nach dem Laufe der Dinge sehr natürlich. Das Gefühl der Ueberlegenheit blickt zwar überall durch, aber nirgend finde ich den Ausdruck der Eitelkeit, wie denn Eitelkeit überhaupt kaum bei einem Gelehrten anzunehmen ist, bei dessen Tode, als er schon grosse Anerkennung gefunden hatte, auch seine Amtsbrüder über seine Lebensverhältnisse nichts weiter zu sagen wussten, als wo er geboren war. Jenes Gefühl der Ueberlegenheit spricht sich besonders in der Beurtheilung des kurz vorher erschienenen Buches von Bonnet aus. Mit Spott, und so viel es ihm möglich war, mit Ernst, wies er nach, dass hier ein reines Spiel der Phantasie sei, das nur bei Solchen Eingang finden könne, welche über die Entwicklung selbst keine Untersuchungen angestellt haben. Man würde sehr irren, wenn man glaubte, dass eine solche Erklärung von einem Manne ausgehend, der als anhaltender Beobachter der Bildung organischer Körper bekannt war, den Erfolg gehabt haben müsste, dem Bonnet'schen Werke allen Beifall zu entziehen. Ganz umgekehrt zog diese Erklärung dem Verfasser derselben den Ruf eines unbequemen und arroganten Menschen und mancherlei Angriffe, unter andern auch die der Anatomen in Berlin zu. Es bestätigte sich hier auf die glänzendste Weise ein Ausspruch Lessings, dass ein Werk, welches gleich bei seinem Erscheinen allgemeine Anerkennung findet, eigentlich gar nicht gedruckt zu sein verdiene, denn es enthalte nur den Ausdruck der am meisten verbreiteten Ansicht und Einsicht. Hierzu kommt noch, dass bei weitem mehr Menschen Genuss haben an einem Gebilde der Phantasie als an einem Werke des Denkvermögens. Das erstere können alle Menschen lieb gewinnen, das

letztere, besonders wenn es auf specielle Beobachtungen gegründet ist, nur diejenigen, die selbst ähnliche gemacht haben. Wenn also ein Werk der Phantasie und ein Werk des Verstandes mit einander in den Kampf treten, so werden alle Laien für das erstere sich erklären, bis endlich das Urtheil der Kenner der Sache durchdringt. Damals aber konnte man auch die Anatomen und Physiologen — nur mit Ausnahme Haller's — in Bezug auf die Zeugung- und Entwicklungs-Geschichte Laien nennen. Hierzu kam noch, dass Bonnet treuherzig die oben erwähnte Schlussfolge Haller's für Beobachtung genommen und ausgegeben hatte. Schon viele Jahre hindurch war über Vorbildung bald im Eierstock, bald im Sperma hin und her geredet, Buffon hatte das letztere aus allen Theilen des Körpers zusammen fliessen lassen, um wieder alle Theile bilden zu können — alles das war besprochen, ohne sich auf andere Erfahrungen berufen zu können, als dass im Sperma selbstständig bewegliche Theile sind, welche freilich mit dem ausgebildeten Menschen nicht die entfernteste Aehnlichkeit haben. Da tritt ein Mann auf, der sich schon durch seine Untersuchungen an Insecten Ruf erworben hat, und verkündet mit Jubel: jetzt endlich sei die Vorbildung im Ei erwiesen und zwar am Hühnerei, er findet es nun auch durchaus naturgemäss, die vorhergegangene Einschachtelung vom ersten Schöpfungstage her anzunehmen (*). Die Phantasie findet reichliche Nahrung, alle Menschen in Eva's Ovarien wieder zu finden, von wo aus die vergangenen Geschlechter wie die Blätter einer Zwiebel abgestossen sind, um den jetzigen Platz zu machen. Von einem sichern Instinct geleitet hatte Bonnet seine Vorstellungen nicht in scharfen Bildern ausgemalt, öfter auch ausdrücklich sie für ein Gedicht erklärt. Um so fügsamer waren sie für die Phantasie seiner Leser. Ein solches Buch musste zu damaliger Zeit, wie man sagt, *Furore* machen. Wer sollte an mühsame Untersuchungen sich wenden, wenn er mit ungestörter Freude dem Zauber-Märchen nachhängen konnte? Eine Opposition war ganz vergeblich, sie konnte die Aufregung nur steigern und steigerte sie wirklich. Die Lust am Märchen musste erst bis zum Ueberdrusse genossen werden.

Wie aber benahm sich Bonnet, der am Schlusse der Vorrede zu seinem Werke gesagt hatte: «Nicht zu oft kann ich wiederholen, dass ich jederzeit bereit sein werde,

(*) Man vergleiche z. B. was der als Uebersetzer Französischer Werke für Deutschland wohlverdiente Joh. Aug. Eph. Göze, der aber von dem Gegenstande des Streites nichts verstand, über Wolff in den Anmerkungen zu seiner Uebersetzung von Bonnet's Betrachtungen über die organischen Körper an vielen Stellen sagt.

(*) Es ist merkwürdig, dass man Bonnet gewöhnlich nicht als Verfechter der Einschachtelungs-Theorie betrachtet, sondern nur der praeformirten Keime überhaupt. Er giebt doch seine Vorliebe für jene Ansicht an sehr vielen Stellen deutlich zu erkennen.

meine Meinungen gegen wahrscheinlichere hinzugeben. Meine Wahrheitsliebe ist aufrichtig, und ein öffentliches Bekenntniss, geirrt zu haben, wird mir niemals Mühe kosten. Ich glaube immer, ein einziges: Ich habe Unrecht, gelte mehr als hundert witzige Repliken». Wie benahm er sich, nach diesem Ausdrucke einer «schönen Seele», bei dem Angriffe Wolff's? Eben so zweckmässig! Er setzte sich gar nicht in die Lage, ihn kennen zu lernen. Haller hatte ihm am 18ten Februar 1765 die Erscheinung von Wolff's Schrift gemeldet. Bonnet antwortete: «Die Kritik des Herrn Wolff sei wie sie wolle, ich vergebe sie ihm, mein vortrefflicher Freund! So nachsichtig würde ich aber nicht sein, wenn er die Achtung für Sie aus den Augen gesetzt hätte. Er ist ein heftiger Vertheidiger der Epigenese. Ich werde seine Schrift nicht lesen, weil ich kein Deutsch verstehe. Sie aber werden sie an meiner Statt lesen; ja sie werden noch mehr thun: Sie werden ihm antworten, denn Sie wissen, dass ich Niemandem antworte. Wissen sich meine Schriften nicht selbst zu vertheidigen, ich würde es nicht besser können. Sagen Sie mir doch, ob Herr Wolff meine Beweise und Folgerungen schwächt? das wäre mir unbegreiflich! u. s. w.» Ja, als ihm Göze im Jahr 1773 beim Beginne der Uebersetzung schrieb, wahrscheinlich um zu erfahren, ob Wolff's Gründe etwas an seinen Ansichten geändert hätten, antwortete Bonnet, dass er wohl die Existenz des Buches, nicht aber dessen Inhalt kenne, und theilte die so eben angeführte Antwort an Haller mit.

Wolff war also der Störenfried, der nicht einmal Beachtung fand.

Ausser der Absicht, die Grundlosigkeit von Bonnet's Hypothese anschaulich zu machen, hatte Wolff noch den Wunsch, Haller zu überzeugen, und für sich zu gewinnen; denn dass er der übrigen Anatomen nur erwähnt, damit es scheine, als mustere er überhaupt alle Ansichten über Zeugung und Entwicklung, springt in die Augen. Mit grosser und, wie es scheint, ungeheuchelter Achtung tritt er gegen Haller auf. Er erkennt ihn als denjenigen an, der am besten im Stande ist, Untersuchungen in diesem Gebiete zu beurtheilen. Er findet nicht nur, dass Haller's Untersuchungen über die Entwicklung des Hühnchens vollkommener als alle bisherigen sind, sondern er setzt sogar hinzu, dass man auch wohl keine vollkommneren wird erwarten können, (S. 33). Allein was Haller behauptete, dass er (Wolff) seine Ueberzeugung von der Epigenese auf den Grundsatz baue, dass dasjenige nicht da ist, was man nicht sieht, so thue er ihm darin Unrecht. Gegen den Zweifel

Haller's, dass das Blut wirklich anfangs ohne Kanäle da sei, vertheidigt Wolff seine frühere Behauptung. Auf Haller's Bemerkung in der Recension, dass nicht erklärt sei, warum die Pflanzen kein Herz haben, giebt Wolff eine mit seinen übrigen Ueberzeugungen trefflich stimmende Erklärung von der Abwesenheit des Herzens. In einem Anhang aber weist er mit schlagender Wahrheit nach, dass Haller sich in seiner Argumentation für die Praeexistenz geirrt habe, denn die Haut, deren Gefässe Verlängerungen von den Gefässen des Embryo sind, sei von der ursprünglichen Dotterhaut ganz verschieden und habe sich erst später gebildet. Hieraus könne also auf Praeexistenz des Embryo nicht geschlossen werden. Haller erklärte (*) später (1766), er wolle die Berichtigung gelten lassen, dass die Haut (Keimhaut), welche ihre Gefässe vom Embryo erhält, nicht aus dem Eierstocke der Mutter kommt. Allein es sei gewiss, dass diejenige Haut, welche schon im Eierstock sich bildet (die Dotterhaut) auch im gelegten Ei sich finde, umschlossen von Eiweiss. Aus dieser Haut aber, welche im Eierstocke war, und später im Ei ist, entspringt oder erhebt sich (*nascitur*) der Dottergang, der von der einen Seite in diese Haut (!) von der andern in den Embryo übergeht. Also sei der Embryo ursprünglich ein Theil des Dotters. Aus diesen Gründen beharrte Haller bei der Ueberzeugung von der Praeformation.

Die Praemisse dieser Schlussfolge enthält wieder einen wesentlichen Irrthum. Haller scheint das sogenannte seröse Blatt der Keimhaut, wie der ganze Zusammenhang lehrt, für identisch mit der bald schwindenden Dotterhaut gehalten zu haben. Es schwebte ihm wohl die Ueberzeugung vor, dass der Embryo ursprünglich ein integrierender Theil des Dotters seyn müsse, und bei nicht genügender Einsicht in die ersten Vorgänge versah er sich nur in den Gründen, mit denen er seine Ueberzeugung unterstützte.

Haller war aber um diese Zeit schon der allmächtige Mann, ohne den keine etwas allgemeine Anerkennung in der Physiologie zu erlangen war. Er hatte um das Jahr 1766 schon über 100 Bände und Bändchen und mehrere hundert Recensionen erscheinen lassen. Obgleich er im 8ten Bande der Physiologie Wolff's Bericht über die histologische Ausbildung der werdenden Theile sehr anerkennend aufnahm, und nur darin abwich, dass er behauptete, wenn man zuerst das Blut in Bewegung sieht, so sind auch schon Gefässwände da; so hatte er doch Wolff's Meinung in dem Punkt verworfen, den

(*) *Elementa physiol. c. h. VIII. p. 93.*

Wolff später selbst leider als den wesentlichsten herausgestellt hatte, in dem von diesem behaupteten Beweise der Epigenese. So ist es denn auch weniger wunderbar, dass Wolff, als er sich im Jahre 1766 um eine erledigte Professur bewarb, mit Kränkung zurück gewiesen wurde. Darauf ging er nach St. Petersburg.

Er hatte in Berlin, während er seine Vorlesungen hielt, die Beobachtungen am bebrüteten Hühnchen fortgesetzt. So kam es denn, dass er bald nach seiner Ankunft in St. Petersburg (1767) die beiden ersten Abschnitte derjenigen Arbeit überreichen konnte (*), welche wahrhaft der Schlüssel zur Entwicklungsgeschichte überhaupt und des Hühnchens insbesondere geworden ist. Wolff nennt diese Arbeit eine Bildungsgeschichte des Darmkanales. Sie enthält aber viel mehr. Sie berichtet über fast alle Veränderungen in den vier ersten Tagen. Ihr Hauptverdienst besteht jedoch, nach unsrer Meinung, darin, dass sie die Nabelbildung, oder die Umwandlung des Embryo aus einer ausgehöhlten Fläche in einen geschlossenen Leib richtig erkannt hat, die Niemand vorher begreifen konnte, und dass sie die Keimhaut von der Dotterhaut unterscheidet, wenn sie auch erstere als inneres Blatt der letzteren benennt. Auch die doppelt symmetrische Ausbildung des Embryo durch Verwachsungen an der Mittellinie des Rückens und des Bauches ist ganz richtig erkannt, obgleich nur gelegentlich erwähnt — so auch das erste Auftreten der meisten Organe. — Wir kommen jetzt auf die Frage zurück, wie es gekommen, dass eine solche Arbeit bis zu der Uebersetzung von Meckel unverstanden oder vielmehr unbekannt geblieben sei? In dem Orte des Erscheinens darf man den Grund kaum suchen. Für flüchtige Leser war die Abhandlung überhaupt nicht bestimmt. Sie konnte nur erwarten, durch Männer von Fach in die gebräuchlichen Lehrbücher überzugehen, und unter den öffentlichen Lehrern der Universitäten waren damals die Schriften der St. Petersburger Akademie viel im Gebrauch: Wohl aber gereichte es zum Nachtheile von Wolff's Entdeckungen, dass er keine unmittelbaren Schüler mehr hatte. Durch diese waren seine früheren Schriften doch allmähig zu hoher Geltung gekommen und in einer Beziehung wohl mehr als sie verdienten. Denn als man an der Hypothese der Praeformation sich müde phantasirt hatte, galten die frühern Schriften Wolff's als die Epigenese völlig erweisend, während eine solche Ansicht doch viel mehr auf die Erfahrungen Haller's an Säugethieren hätte basirt werden sollen. Es ist in der

That ein sonderbares Verhältniss, dass Haller, der wochenlang bei Säugethieren nichts sah als einen Schleim, Vertheidiger der Praeformation blieb, während Wolff, der in der Schrift über die Bildung des Darmkanals eine Transformation fast handgreiflich nachwies, noch in seinem hinterlassenen Werke überall als Verfechter der Epigenese auftritt! Allein dieses Verhältniss näher nachzuweisen, bleibe einer andern Gelegenheit vorbehalten.

Eine sehr wirksame Veranlassung für die Beseitigung von Wolff's Arbeit gab ohne Zweifel die geringe Beachtung, welche ihr Haller schenkte. Man sieht aus dem ganzen dürftigen und leeren Auszuge, den er in der *Bibliotheca anatomica Vol. II, p. 558* von ihr gab, dass er sie gar nicht für bedeutend hielt, was sich wohl am einfachsten dadurch erklärt, dass er sie gar nicht verstand. Haller war freilich schon 60 Jahr alt, als Wolff's Abhandlung bekannt wurde, und beinahe 70 als der 2te Band der *Bibliotheca anatomica* erschien. Frühere eigene Untersuchungen würden ihm aber doch das Verständniss sehr erleichtert haben, wenn in der Abhandlung selbst nicht Schwierigkeiten des Verständnisses gewesen wären. Dass Eifersucht Haller an grösserer Anerkennung gehindert habe, ist wohl nicht glaublich, denn Haller, dem die grössten Ehren tägliche Speise waren, musste sich für diese Eifersucht zu sehr fühlen. Eine gewisse Kälte gegen Wolff scheint allerdings in den spätern Schriften Haller's hervorzuleuchten. Vielleicht war diese Kälte auch nur Vorsicht, denn Haller hatte erfahren, dass Wolff seine Widersprüche mit schlagenden Gründen zu unterstützen wusste, und dergleichen begegnete Haller selten. Vielleicht war sie auch ein Ausdruck von Empfindlichkeit. Zu grosse Deutlichkeit in den Argumenten, die wir einem Andern entgegensetzen, sind, wenn auch mit den Achtungs-Bezeugungen verbunden, oft viel verletzender als leidenschaftliche Angriffe. An solcher übertriebenen Deutlichkeit fehlt es in der «Theorie der Generation» nicht (*).

(*) Man lese z. B. was Wolff in Bezug auf die Unmöglichkeit äussert, zu beweisen, dass ein Gegenstand, den man nicht erkennt, auch wirklich nicht da sei. Haller hatte in seiner Kritik über Wolff's *Theoria generationis* gesagt: Man muss auf einen Grundsatz merken, der gleich zu Anfang steht, nach welchem dasjenige nicht da ist, was man nicht sieht. Diese Aeusserung war allerdings etwas eilig hingeworfen, da Wolff keinesweges eine solche Behauptung aufgestellt hatte. Allein die dialectische Demonstration, dass das Nichtdasein sich nicht erweisen lasse, wie sie S. 68 u. 69 des Deutschen Werkes eben so breit als überflüssig gegeben wird, konnte Haller wohl beleidigen, obgleich sie absichtlich von den Einwürfen gegen ihn getrennt ist.

(*) Der dritte Abschnitt ist erst 1768 gedruckt. Vielleicht war er aber schon mit den beiden andern zugleich abgeliefert.

Von einer andern Seite enthielt aber auch Wolff's Abhandlung selbst die Veranlassung ihrer Vernachlässigung in sich. Nicht nur betraf sie einen sehr schwierigen Gegenstand, der selbst beobachtet werden wollte, sondern die Darstellung, obgleich unübertrefflich genau, musste grade dadurch schwer verständlich werden, dass Wolff sich zu sehr bemühte, deutlich und überzeugend zu sein. Hätte Wolff sich entschlossen, mit leichten Zügen die Versicherung hinzuwerfen, aus einem Theile der Keimhaut werde, unter allmählicher Verengerung der ursprünglich weiten Oeffnung des Leibes, der Darmkanal, so würden manche Physiologen dieser Versicherung getraut haben. Wäre dieselbe noch von einigen schematischen Figuren begleitet gewesen, so hätte eine Bestätigung wohl nicht ausbleiben können. Wolff aber wollte, um recht überzeugend zu sein, seine Leser den langen schwierigen Weg ganz zurücklegen lassen, den er selbst gegangen war, und erfand dabei eine kaum nöthige Menge neuer Namen, nicht sowohl für neue Theile, als für verschiedene Ansichten derselben Theile, wodurch das Verständniss für Jeden, der die Gegenstände nicht vor Augen hatte, nur erschwert werden musste.

Wodurch es nun auch begründet sein mag, dass Wolff mit seiner Arbeit über die Entwicklung vom Darmkanal des Hühnchens bei Haller wenig Anerkennung fand, diese Nichtbeachtung wurde entscheidend. Haller war durch seine vielfachen Verdienste um Anatomie und Physiologie und mehr noch durch seine umfangreichen Schriften so sehr Autokrat in diesen Wissenschaften geworden, dass im letztern Viertel des 18ten Jahrhunderts Physiologie studiren eben so viel bedeutete, als die Schriften Haller's studiren. Die acht starken und eng gedruckten Quartbände der *Elementa physiologiae* forderten schon ein halbes Menschenleben, und dazu kamen noch eine Menge specieller Werke. In der That hatte Haller dadurch, dass auch seine Irrthümer und Mängel sich lange in Ansehn erhielten, eine ähnliche Wirksamkeit, wie Galen, so weit die vorgeschrittene Zeit eine solche Uebereinstimmung zuließ.

So kam es denn, dass die Entwicklung des Darmkanals ausserhalb der Leibeshöhle für die Säugethiere von Oken und Krieser behauptet wurde, ohne dass sie auf Wolff's Arbeit sich beriefen, oder diese auch nur gekannt zu haben scheinen. Hiervon nahm Meckel Veranlassung diese letztere gründlich zu studiren und in der bekannten Deutschen Uebersetzung herauszugeben.

Der Zweck unserer langen Abschweifung war, nachzuweisen, wie Wolff durch das Schicksal seiner frühern

Arbeiten, deren Richtigkeit und Wahrheit ihn ganz durchdrungen hatte, bewogen, sich immer mehr bestrebte, deutlich und ausführlich zu werden (*), und eben dadurch dem Verständniss nur schadete. Es ist zuweilen viel schwieriger einer sehr mühsamen Darstellung zu folgen, als eine Untersuchung selbst neu zu beginnen. In Wolff's letzter Arbeit, der Untersuchung über die Musculatur des Herzens, ist diese Ausführlichkeit vielleicht am weitesten getrieben und am schädlichsten geworden. Zehn lange, zum Theil wieder in Abtheilungen zerfallende Abhandlungen über die Muskelbündel Eines Organes, zusammen einen starken Quartband bildend, sind zu viel für die Geduld der meisten Leser. Ob irgend ein Anatom sie mit derjenigen Ausdauer studirt haben mag, die jede Arbeit Wolff's fordert, lässt sich ernstlich bezweifeln.

Doch kehren wir zurück zu unserm Manuscript über Missbildungen. Wir haben schon bemerkt, dass es nach einem sehr weiten Plane angelegt war. Der beschreibende Theil sollte die Zergliederung aller Missbildungen der St. Petersburger Sammlung, und die interessantesten der Moskauer Sammlung geben, wie im Jahr 1778 angekündigt wurde (*). Nun waren in St. Petersburg 42 *Monstra* aufgestellt, in Moskau aber 60 (**). Man darf also wohl annehmen, dass Wolff von wenigstens 70 — 80 Missbildungen die Zergliederungen zu geben beabsichtigte.

Vor uns haben wir aber nur 9 Zergliederungen. Sie alle sind nur von Doppelbildungen und repräsentiren lange nicht alle verschiedenen Formen derselben. So fehlen alle Formen, in welchen die eine Seite unvollständig entwickelt ist, die *Hétéropages*, *Hétéradelphes*, *Hétérodymes* und *Epicomies* Isidore Geoffroy's. Es fehlen ferner diejenigen Verdoppelungen, in denen die Wirbelstämme in grader Linie einander entgegengerichtet sind, es fehlen die Verdoppelungen einzelner Extremitäten, oder ihrer Theile, so dass nur etwa ein Drittheil aller bekannten Formen hier ihre Repräsentanten findet. Da nun nach Geoffroy's Uebersicht aller Missbildungen die Formen von Verdoppelung ungefähr ein Drittheil aller verschiedenen Formen von ursprünglichen Missbildungen ausmachen, so ist von dem beschreibenden Abschnitte des hinterlassenen Werkes nur etwa $\frac{1}{3}$ des ursprünglichen Planes ausgeführt. Wie gross die Quote sein

(*) Der Fehler lag wieder an meinen zusammengezogenen Ausdrücken, sagt W. schon 1764 in seiner Theorie der Generation S. 75.

(*) *Acta Acad. scient. Imp. Petrop.* 1778, Pars 1 und Histoire p. 44.

(**) Ebenda S. 42.

mag, welche von dem physiologischen Theil beendet ist, lässt sich gar nicht abschätzen, da nichts weiter vorhanden ist, als die Uebersicht und eine Art Einleitung oder Vorarbeit. Dennoch würde das vorrätthige Manuscript, wenn es in der Form unsrer Memoiren gedruckt wird, ungefähr 100 Bogen füllen, und 45 Tafeln Abbildungen in 4^o erfordern, auch wenn man die Linear-Umrissc sämtlich weglässt, da der Versuch gelehrt hat, dass Herrn Pape's geschickte Hand sehr gut alle bezeichnenden Buchstaben ohne Nachtheil für die Deutlichkeit in die ausgeführten Steindrücke zu bringen weiss.

Dennoch wird kaum ein Mann vom Fach, der dieses Bruchstück, an dessen Durchführung zum Ganzen Wolff selbst verzweifelt zu haben scheint(*), kennen lernt, es billigen, wenn es, einmal geordnet, wieder der Vergessenheit Preis gegeben würde. Es wird aber ernstlich zu erwägen seyn, ob Alles was sich vorgefunden hat, noch jetzt zu publiciren ist oder nicht?

Zu diesem Zwecke ist das vorrätthige Manuscript noch etwas näher zu characterisiren. Die neun Zergliederungen sind so vollständig und genau, dass ihnen wenig andere gleich gestellt, und vielleicht gar keine vorgezogen werden können. In der erstern geht diese Genauigkeit nie in überflüssige Breite über, die wohl in den spätern mehr hervortritt. Wenigstens für unsere Zeit, welche in der Theorie des organischen Baues doch etwas vorgeschritten ist, erscheinen einige Beschreibungen zu ausführlich und reich an Wiederholungen. So würde man, während Wolff bei einer Verdoppelung des Gesichtes genau angiebt, und öfter wiederholt, wie weit jeder Knochentheil verdoppelt ist, mit der Angabe, wie weit der Wirbelstamm sich gegabelt zeigt, und wie gross der Winkel der Gabelung ist, einfach hinzusetzen können, dass von dieser Gabelung an auch die Visceral- und Spinalbogen verdoppelt sind, und bis wie weit. Eben so würde man über die sogenannte Janusbildung, von welcher drei sehr ausführliche Zergliederungen sich vorfinden, die mit den angehängten Scholien 40 Bogen füllen könnten, sich wohl kürzer fassen, da grade über diese Form ziemlich ausführliche Beschreibungen schon gegeben sind. Die versinnlichenden Abbildungen sind aber bei keiner mir bekannten Zergliederung so vollständig als in Wolff's Arbeit.

Die angehängten Scholien sind alle geistreich, mitunter etwas spitzfindig — aber immer anregend. Sie ergeben

(*) Es scheint, dass Wolff in den letzten Jahren gar nicht mehr an diesem Werke gearbeitet hat, wie weiter unten besprochen werden soll.

sich aber zuweilen auch gar sehr ins Weite und Breite ohne entsprechende Belehrung für unsere Zeit, da sie Fragen erörtern, für deren Bearbeitung die Gegenwart doch ein viel reicheres Material liefern würde, deren volle Lösung, wenn jemals erreichbar, wir aber wohl spätern Nachkommen überlassen müssen.

Am wenigsten hat mir die Vorarbeit für den physiologischen Theil genügt. Ich muss freilich bekennen, dass ich es noch nicht über mich habe gewinnen können, dieses starke Convolut über die Fortpflanzungsfähigkeit vollständig und mit der erforderlichen Aufmerksamkeit zu studiren. Ich erkenne gern an, dass auch hier das ernste Streben und die philosophische Ausbildung des Verfassers hohe Achtung abnötigen, aber ich habe bisher wenigstens das Gefühl nicht überwinden können, dass der mangelhafte Vorrath von Beobachtungen nothwendig ein mühsames Drehen im Kreise herbeigeführt hat.

Wenn ich nun, gestützt auf diese Darstellung, Anträge in Bezug auf die Herausgabe machen soll, so erinnere ich, dass nach meiner Ueberzeugung, kein Physiolog es billigen würde, wenn dieses Werk, nachdem es geordnet und durchgesehen ist, wieder der Vergessenheit Preis gegeben würde. Die äusserst genauen Zergliederungen, mit zahlreichen Abbildungen versehen, werden die Kenntniss des Gegenstandes wesentlich fördern. Sie werden die Anerkennung, welche Wolff als einem seiner Zeit weit Vorgeschrrittenen gebührt, in hohem Maasse steigern. Die Akademie ist die Herausgabe überdiess ihrem grossen Stifter schuldig. Nur durch Peter's I. persönliches Interesse für solche Wirkungen der Natur, die durch den Schleier des Geheimnisses ihn besonders anzogen, sind die Objecte zu diesen Untersuchungen zusammen gebracht. Jetzt sind die Objecte selbst entweder nicht mehr vorhanden, oder sie geben wenigstens nicht mehr Stoff für anatomische Beobachtungen. Wolff exenterirte nämlich die untersuchten Doppelbildungen vollständig, und füllte dann die Bälge entweder mit Baumwolle, wovon einige vorhanden sind, oder hob sie nicht mehr auf. Er selbst aber betrachtete das unternommene Werk als eine Frucht von der Saat des grossen Kaisers. Auf einem Blättchen, das für eine künftige Vorrede bestimmt gewesen zu sein scheint, findet sich folgende Aeusserung: *Quae semina rerum in quovis genere magnarum Magnus olim condidit Imperator Magnae sub auspiciis Catharinae Augustae pululare, florere et ad maturitatem pervenire vides.* Zur vollen Reife sind diese Keime unter der Kaiserin Catharina II. doch noch nicht gekommen, entweder weil der Gärtner (Wolff) zu früh abgerufen wurde, oder mehr noch, weil er dieser Saat zu pflegen aufhörte.

In der That scheint Alles darauf hinzudeuten, dass Wolff in den letzten 10 bis 12 Jahren seines Lebens an dem besprochenen Werke gar nicht mehr gearbeitet hat. Dieser Umstand scheint gegen die Herausgabe ins Gewicht zu fallen. Kann ein Werk, das sein Verfasser bei Seite legte, um mit einem ganz andern Gegenstande, der Muskulatur des Herzens, sich zu beschäftigen, nach mehr als einem halben Jahrhunderte in seiner abgebrochenen Form noch druckwürdig erscheinen? wird man nothwendig fragen. Allein Wolff verzweifelte wohl nur, weil er einsah, den Plan zu weit angelegt zu haben, und weil die Ausarbeitung des physiologischen Abschnittes, der die Theorie des organischen Baues und seiner Entwicklung fördern sollte, nicht fortschreiten konnte. Für unsere Zeit sind gewiss die Zergliederungen, die völlig ausgearbeitet vorliegen, und von so zahlreichen Abbildungen begleitet werden, den Physiologen willkommener als eine morphologische Arbeit aus einer Zeit, in welcher die Wirbel-Theorie mit allen ihren Consequenzen noch nicht gefunden war, in der man die verschiedenen Typen der Organisation noch nicht unterschied, und noch viel weniger die Metamorphose in der individuellen Ausbildung derselben kannte, aus einer Zeit, in welcher man von der histologischen Umänderung kaum die ersten Rudimente kannte. Als Bruchstück von der begonnenen Arbeit hat man also das Vorhandene zu betrachten — aber als Bruchstück, welches auch abgesehen von allen Beziehungen zum Verfasser und dessen Gedächtniss, seinen Werth hat.

Ich bin dagegen zweifelhaft, ob die öfter genannten *Objecta meditationum pro theoria monstrorum*, noch jetzt in ihrer ganzen Ausdehnung zu drucken sind. Es dürfte genügen, wenn man die wichtigsten Grund-Gedanken in einer Vorrede mittheilt.

Auch von den, den einzelnen Zergliederungen angehängten Scholien könnten vielleicht einige ohne Verlust wegb bleiben.

Ich bin sogar zweifelhaft, ob es nicht zweckmässig wäre, die Zergliederungen 5 — 7, welche unvollkommenen Janusbildungen gewidmet sind, abzukürzen.

Indessen wäre es mir wünschenswerth, wenn man die Verantwortung über das Wegzulassende nicht mir allein überliesse sondern meinen gelehrten, für Wolff lebhaft sich interessirenden Collegen Brandt ersuchte, specielle Kenntniss von diesem Nachlasse zu nehmen. Das Hinzutreten eines so vollständig urtheilsfähigen Collegen muss mir um so erwünschter sein, als ich selbst in der letzten Zeit mit den Missbildungen, auch mit der Absicht, allgemeinere Resultate zu ziehen, mich beschäftigt habe,

und ich mich von dem möglichen Vorwurfe frei halten möchte, Gedanken eines solchen Vorgängers verheimlicht zu haben. Ein Hinzutreten unsers Herrn Secretärs ist schon wegen der zweckmässigen Herausgabe erwünscht.

Meine Propositionen glaube ich also so formuliren zu können:

1. Die Akademie beschliesst, nach Kenntnissnahme des Nachlasses von Kaspar Friedrich Wolff, die zweckmässige Herausgabe desselben im Allgemeinen.

2. Die speciellen Bestimmungen über die Herausgabe, besonders über das Wegzulassende, überlässt die Akademie einer Commission, bestehend aus den Herrn Fuss, Brandt und mir.

3. In Bezug auf die Herausgabe wird die Commission ohne allen Zweifel darüber sogleich einig sein, dass der beschreibende Theil als der wichtigere und ausgearbeitete vorangehen muss.

4. Sie wird auch wohl darin einig sein, dass die ersten Zergliederungen als die weniger weitschweifigen vollständig zu geben sind.

5. Sie wird aber vorzüglich darüber ganz speciell zu Rathe gehen müssen, was und wieviel, ohne dem Nachlasse seinen Werth zu nehmen, von anderen Theilen weggelassen oder verkürzt werden kann.

6. Da die Herausgabe bedeutende Opfer fordern wird, und gar Manches druckfertig bei uns liegt, wofür unsre Zeichner und unsre Geldmittel nicht genügen, so habe ich nicht umhin können, mir die Frage vorzulegen, auf welche Weise die Herausgabe am wenigsten störend auf andere Unternehmungen einwirken dürfte. In dieser Beziehung erlaube ich mir die Bemerkung, dass eine sehr rasche Herausgabe nicht erforderlich scheint, weil der Gegenstand keinesweges die Tagesfragen der Physiologie behandelt. Der Nachlass ist jetzt so geordnet, und die wichtigern Fragen sind in diesem Berichte so weit erörtert, dass auch der Tod eines Mitgliedes der Commission kaum eine wesentliche Störung erzeugen dürfte. Unter diesen Verhältnissen dürfte es am passendsten erscheinen, von Zeit zu Zeit, vielleicht alle 2 Jahre, eine Lieferung der Memoiren diesem Nachlasse zu widmen, von allen Lieferungen etwa 100 Separat-Abdrücke zu machen, und diese dann mit einem ausführlichen Berichte als Vorrede in Form eines selbstständigen Werkes unter besonderem Titel heraus zu geben.

7. Zur vorläufigen Benachrichtigung des wissenschaftlichen Publikums könnte aber der vorliegende Bericht veröffentlicht werden.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, et de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. GRAEFF, héritiers, libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect No. 1. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 6 Description de quelques Cératites de Sibérie, rapportés par M. Middendorff. C^{te}. KEYSERLING.
BULLETIN DES SÉANCES. CHRONIQUE DU PERSONNEL.

MÉMOIRES.



6. BESCHREIBUNG EINIGER VON DR. A. TH. V. MIDDENDORFF MITGEBRACHTEN CERATITEN DES ARCTISCHEN SIBIRIENS; VON ALEXANDER GR. KEYSERLING. (Lu le 12 décembre 1845.)

(Avec trois planches.)

Denkt man an die Sicherheit; mit der oft dieselben Hauptformationen in den entlegensten Ländern durch die neueren Fortschritte der Paläontologie wiedererkannt worden sind, so muss es auffallen, wie selten und wie schwer ein solches Erkennen in Bezug auf den Muschelkalk gelungen ist. Da er trotz dem nicht für eine locale, etwa von besonderen Meerestiefen abhängige Bildung gelten kann, schon desswegen; weil Bewohner ganz verschiedener Tiefen in seiner Fauna eigenthümlich repräsentirt sind, so möchte man glauben, dass während seiner Bildungszeit sowohl die Kalkablagerungen von denen die Erhaltung der Muscheln grossentheils abhängig ist, als auch die Thiere selbst weniger gleichmässig

als zu andern Zeiten über die Erdoberfläche verbreitet gewesen sind. Der wichtigste gemeinsame Grundzug der Mollusken-Fannen aus der Zeit des Muschelkalkes dürfte das Erscheinen der Ceratiten *) sein, die nicht nur in Deutschland, Frankreich und Polen aufgefunden sind, sondern auch in dem kleinen isolirten Kalkflötz auf dem grossen Bogdo ihren Repräsentanten haben. Die

*) Die Ceratiten sind charakterisirt durch kreisbögig abgerundete, arcadenförmige, einander ähnliche, ganzrandige Sättel und durch zungenförmige am Ende mehr oder weniger feingezackte Loben. Selbst bei *C. Bogdoanus* bemerkt man an einem Fragmente, das ich aufgefunden habe, drei spitze Zacken am Grunde des einen Lappens des Dorsallobus und Spuren stumpfer Zacken am Grunde des Laterallobus. Zur Unterscheidung von vielen Goniatiten kann der stets vorhandene, meist kleine Medio-Dorsalsattel dienen, dessen Scheitel entweder ganzrandig oder in der Mitte flachbuchtig ausgerandet ist, während er bei den Goniatiten oft durch einen spitzen Einschnitt zweilappig wird. Doch scheinen die Ceratiten nur die Mittelglieder einer einzigen, von den ältesten Goniatiten ohne Medio-Dorsalsattelchen bis zu den Ammoniten reichenden Kette, die so eng zusammenhängt, dass sie nach zoologischen Grundsätzen kaum in Genera zerrissen werden darf. Indess haben die Namen: Ammoniten, Ceratiten, Goniatiten durch L. v. Buch einen zu tiefen geognostischen Sinn gewonnen, um sie wieder aufzugeben.

Bestätigung ihres ausschliesslichen Vorkommens in den Schichten zwischen den paläozoischen und Jura-Gebilden würde um so tiefere Bedeutung haben, als damit deutlicher wie in anderen Gattungen ein Zusammenhang zwischen der Lebensperiode und der Gestaltung der Arten aufgewiesen wäre, nämlich so, dass die Arten einer mittleren Zeit auch ihren Charakteren nach zwischen den früher und später erschienenen sich einreihen. Zur weiteren Prüfung scheint es daher sehr wichtig, durch genaue Schilderung vier neue Ceratiten-Arten festzustellen, die Dr. A. Th. v. Middendorff auf seiner grossen Sibirischen Reise, zusammen mit Jura-Versteinerungen und Säugethier-Knochen, in Jakutsk erhalten hat, begleitet von der dürftigen Notiz, dass ein bereits verstorbener Gerichts-Beisitzer sie vom Flusse Olenek, der westlich von der Lena in das Eismeer mündet, mitgebracht hätte. Dass dieses Vorkommen weiter verbreitet ist, beweiset eines der Ceratiten-Fragmente, welches genau mit dem Stücke aus den Sammlungen des Bergcorps zusammenschliesst, dessen höchst interessantes Vorkommen auf einer der Neu-Sibirischen Inseln bereits 1842 von Dr. Eichwald (Bull. sc. de l'Acad., vol. IX, p. 113) angezeigt worden ist. Es ist durch den General Tchevkin in die Sammlung gekommen, der es auf einer seiner Sibirischen Reisen, wie sein Begleiter, der Obristlieutenant Osersky es verbürgt, von dem bekannten Geographen der Neu-Sibirischen Inseln, Hedenström, empfangen hat. Der letztere erwähnt auch in seiner Beschreibung der Ufer des Eismeres, pag. 36, im *Сибирск. Вѣстн.*, des Vorkommens von «Ammoniten auf der sehr bergigen Kotelny-Insel, an dem Flusse Sannikof in kugligen Nieren verhärteten Thones»; ein Vorkommen, das an die Blemniten-Thone mit sandig-kalkigen Nieren voll häufig noch irisirender Jura-Muscheln erinnert, die von der Halbinsel Kanin ab ostwärts längs der Eismeerküste bis an die Lena in weiter Verbreitung auftreten, und nach Pachtussov's Nachrichten noch im nördlichen Nowaja-Semlja zu erwarten sind. Für ein ganz analoges Vorkommen sprechen die lebhaft irisirenden Jura-Muscheln vom Olenek, die in Dr. v. Middendorff's Reisewerk beschrieben werden sollen und deren unreines Kalkgestein unter der Lupe grobe, schwärzliche, gelblich durchscheinende und rostfarbige Körnchen, mit lichtgrauem oder weisslichem Cemente zeigt, was meist ein pfefferfarbiges Gemenge hervorbringt. Die Ceratiten dagegen kommen entweder als Steinkerne vor, oder ihre Perlmutteraschen haben nur einen matten Hornglanz behalten, und ihr Gestein ist ein derber Kalk, von gleichmässig schwärzlicher Farbe und von einem Bruche,

der aus dem Feinkörnigen ins Splitttrige übergeht, ähnlich dem Lias-Kalke. Diese Verschiedenheit der Erhaltung verbietet vorläufig, der Lagerung nach die Ceratiten den Jura-Muscheln beizugesellen. Mit den letzteren stimmt dem Gesteine nach nur eine einzige Muschel, eine neue Art *Perna* oder *Inoceramao*, überein, von der man daher über die Formation nicht weiter belehrt wird. Darüber mit Gewissheit zu entscheiden bleibt vorläufig ein interessantes Problem, das zu den vielen anderen, die den Geognosten im Norden Sibiriens erwarten, hinzugefügt werden muss. Doch kann seine Lösung durch die Betrachtung der Ceratiten, obgleich sie neu sind, vorbereitet werden, und das Ergebniss lässt sich mit einiger Wahrscheinlichkeit vermuthen. Denn die Thierarten abgesonderter Regionen sind in einiger Hinsicht den Wörtern bei verschiedenen Völkern zu vergleichen, von denen ein grosser Theil den Functionen nach, einige aber auch in der Form sich ähnlich sind und dann auf gemeinsamen Ursprung aus einem Stamme, oder auf analoge Einwirkung äusserer Umstände hinweisen. Aehnlichen Umständen zu begegnen haben aber die gleichzeitigen Bewohner der Erde mehr Chance als die anderen, zumal die genauere Erforschung der Vorwelt mehr und mehr zur Ueberzeugung bringt, dass eine Entwicklung in den physicalischen und chemischen Verhältnissen des Planeten selbst, im Vereine mit der Wechselwirkung der organischen Wesen auf einander, das Erscheinen und Schwinden der Arten bedingte. In Folge dessen findet man in weit von einander entlegenen Erdschichten, sobald sie in der Lagerungsfolge übereinstimmen, oft entsprechende Arten, von denen man, um bei unserem Vergleiche zu bleiben, sagen könnte, sie seien nur dem Dialekte nach verschiedenen, während zwischen Arten aus verschiedenen Erdperioden die Analogien seltner und weniger treffend sind. Von diesen Grundsätzen ausgehend, deren Anwendung freilich dem Tacte und der Uebung überlassen bleibt, machen wir aufmerksam auf die Uebereinstimmung des *Ceratites Middendorffi* und *C. Eichwaldi* im Habitus und in einem Theile ihrer specifischen Charaktere mit Arten aus der Gegend von St. Cassian im südlichen Tyrol. Diese Uebereinstimmung scheint gross genug, um einen Synchronismus zwischen den Ceratiten-Schichten des arctischen Sibiriens und des Italienischen Tyrols zu vermuthen. In den letzteren erwartete man früher ein beispielloses Gemenge der Fossilien verschiedener Formationen, durch das gemeinsame Auftreten einiger Gattungen verleitet; eine Ansicht die sich als irrig erwies, sobald man die vielen Arten genauer stu-

dirte, von denen die Mehrzahl völlig neu befunden wurde. Von den wenigen mit Versteinerungen anderer Formationen scheinbar identischen Arten sind die ausgezeichneten, und besonders die am meisten entscheidenden Wirbelthier-Formen so bezeichnend für den Muschelkalk, dass man der Ansicht Bronn's (Jahrbuch 1845, pag. 506), auch nach den Bemerkungen Quenstedt's (ibid. pag. 186) unbedingt beipflichten muss. Ich kann diese Ansicht durch eine unedirte Thatsache bekräftigen, da ich selbst auf dem Col de Lana, am Livinalongo-Thale in grosser Höhe in Kalkmergel-Lagen zwischen Dolomitspitzen einen ziemlich grossen *Nautilus bidorsatus* Schl., zusammen mit vielen von St. Cassian her bekannten Versteinerungen gefunden, und in der Berliner Universitäts-Sammlung niedergelegt habe, wo L. v. Buch selbst die Bestimmung bestätigt hat. Ganz in derselben Gegend, bei Araba, hat Klippstein (Beitr. zur geol. Kenntniss der östl. Alp. pag. 64) den *Ceratites nodosus* selbst gefunden. Dieser Excurs nach dem südlichen Tyrol, um das Alter Sibirischer Schichten zu discutiren, scheint um so angemessener, da es Noth thut in Russland, so viel man kann, das Gespenst von einer chaotischen Formation zu St. Cassian zu verscheuchen, das nur zu oft angerufen worden ist, um die falschen Ergebnisse unkritischer Untersuchungen zu rechtfertigen. Diese paläontologischen Betrachtungen führen somit zum Schlusse, dass am Olenek und auf Kotelny-Ostrov dem Muschelkalke in der Lagerungs-Folge entsprechende Schichten mit Wahrscheinlichkeit zu erwarten sind; eine Wahrscheinlichkeit, die durch die wenigen, bekannten Nachrichten über die Ufer-Beschaffenheit des Olenek, die man dem Dr. Figurin verdankt, nur erhöht wird. S. *Замѣчанія Медико-Хирурга Фурзупина* etc. pag. 192 im *Сибирск. Вѣстн.* Dort heisst es, dass die Flüsse in der Nähe des Eismeeres, da sie die Tundra durchschneiden, an ihren Ufern grauen Sand und schlammigen Thon zeigen, mit Ausnahme des Olenek, der bis an die Mündung von Gestein begleitet wird; — und weiter, pag. 246: Gyps — am Olenek — auch an seinem Zuflusse Chargysonka. » Für einen Geognosten, der die einförmige Zusammensetzung des flachen Landes längs dem Russischen Eismeere aus der Anschauung kennt, wird durch diese Angaben bewiesen, dass am Olenek noch andere Formationen als der gewöhnliche Jura-Thon der Ebenen vorkommen; namentlich spricht dafür der Gyps, der in Russland sich unter dem Muschelkalke des Bogdo, in gigantischen Lagern aber an der Basis der Permischen Schichten findet, dagegen im Jura nicht in erheblicher Menge bekannt ist.

Allgemein lässt sich von den im Folgenden beschriebenen Arten sagen, dass ihr oberer Laterallobus der tiefste und meistens doppelt so tief als der Dorsal ist, ferner dass ihr dorsaler Siphon, über dem bei guter Erhaltung immer ein dünner Streif von der Substanz der Scheidewand liegt, aus einer zusammenhängenden Kalkröhre besteht, die nicht wie bei *Nautilus* die Scheidewände trichterförmig nach hinten, sondern nach vorn stülpt; endlich dass die ziemlich dicke Schale, die sich in zwei Lagen trennt, von denen die innere sehr dünn ist, äusserlich mit obsoleten strahlenden Wellungen und Streifen bedeckt ist, die auf dem Rücken ihre Convexität der Mündung zukehren, und nicht wie bei *Soniatiten* gegen die Spirale einsenken.

Ceratites Hedenströmt. n. sp.

Tab. II, fig. 5, 6, 7. Tab. III, fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Ceratites sp. Eichw. 1842, Bullet. scient. de l'Acad. de St.-Petersbourg, vol. IX, pag. 113.

Der auf Taf. II, fig. 6 licht gezeichnete Theil des grossen Fragmentes ist von Dr. Th. v. Middendorff mitgebracht worden, das Uebrige gehört dem von Hedenström auf der Kotelny-Insel gefundenen, und von Dr. Eichwald loc. cit. beschriebenen Stücke an. Beide Stücke schliessen glücklicher Weise genau an einander und ergänzen sich so weit, dass man die wesentlichen Kennzeichen der Art erkennen kann. Sehr interessant ist es bei dieser Art, die Verschiedenheiten zu verfolgen, die mit der Grössen-Zunahme der Individuen sich einstellen und die gewiss zur Unterscheidung von drei Nominal-Arten berechtigen würden, wenn die Belegstücke für die Uebergänge fehlten. Die Betrachtung hebt hier bei jedem Kennzeichen mit den jüngeren Individuen, t. III, fig. 4, 5, 6, von denen 11 Exemplare vorliegen, an; erwähnt die etwanigen Verschiedenheiten der mittleren Individuen, von denen zwei Stück vorhanden sind, und schliesst mit der Angabe der Abweichungen an dem grossen Fragmente. Der Nabel ist immer lochförmig, enge und zeigt nichts von den inneren Windungen. Die Mündung ist erst kolbenförmig, ihre grösste Breite, die immer fast zwei Fünftel ihrer Höhe misst, liegt dann über der Mitte, ihr Scheitel ist breit und abgerundet und diese Form schwillt mehr und mehr auf, bis die Individuen 30^{mm}, andere sogar 44^{mm} erreichen. Da nun die Umgänge beim Fortwachsen so zunehmen, dass der ungeschlossene halb so breit und nur an zwei Fünftel so hoch als der umschliessende ist, so treibt der erstere, kolbige, bei grösseren Individuen den

letzteren so sehr aus einander, dass die Mündung unter der Mitte am breitesten wird und in die Form eines Spitzbogens mit stumpfkantiger Firste und mit sehr leicht gewölbten Seiten übergeht. Dieser Vorgang ist dadurch erwiesen, dass an einem Stücke von mittlerer Grösse mit einem firstenförmigen Rücken die inneren Umgänge ihren kolbenförmigen Querschnitt auf das Deutlichste sehen lassen. Die Mündung ist am Bauche immer um zwei Fünftel ihrer Höhe ausgehöhlt. Die Scheidewände sind an den jüngeren Individuen (t. III, fig. 4) gedrängter, gegen 34 würden auf einen Umgang kommen, bei älteren (t. III, fig. 2) kommen nur gegen 23 auf einen Umgang; vielleicht sind aber bei diesen Verhältnissen auch Geschlechtsverschiedenheiten im Spiele. Der Dorsallobus, breiter als lang, in zwei Lappen getheilt durch einen Mediodorsalsattel, der die merkwürdigsten Veränderungen mit dem Alter erleidet, Veränderungen die glaublich werden, wenn man nicht aus den Augen verliert, dass der Rücken selbst seine Form so gänzlich wechselt. Erst erscheint dieser Sattel flach, armbrustförmig gebogen und theilt den Lobus kaum bis zur halben Höhe in Lappen, die bei ganz kleinen Individuen einspitzig, bei älteren zweizackig sind; viel steiler werden seine Seiten auf fig. 2 und er wird dem Umriss eines halbirten, spitzen Kegels mit kraterförmigem Gipfel ähnlich. Nun fehlen zwar die Mittelstufen bis tab. II, fig. 5, doch da ausser der abnormen Entwicklung des Mediodorsalsattels gar keine erheblichen Unterschiede sich auffinden lassen, so muss man zu der Ueberzeugung kommen, dass sie vorhanden gewesen sind. Der Sattel schwillt so sehr an, dass er die Höhe des Dorsalsattels erreicht und dass man den Augenschein nach keinen Dorsallobus mehr findet, indem seine fünf bis sechszackigen Lappen das Ansehen von ein Paar Lateralloben gewinnen. Diese Täuschung wird noch vollkommen durch zwei ganz flache, vierzackige Buchten, die den breiten Scheitel des Mediodorsalsattels, der senkrechte Seiten und eine Form wie bei *Clymentia semicostata* Münst. (Beitr. H. 1. 2te Aufl. pag. 40, tab. 16, fig. 2 d) hat, dreilappig machen. Der Dorsallobus ist immer hoch aufgerückt, so dass der Dorsalsattel anselförmig wird und der obere Laterallobus fast zweimal so tief reicht. Der letztere ist etwas enger als die anliegenden Sättel, und zeigt im Grunde sechs bis acht Zacken, die bei kleinen Individuen überaus fein sind. Eben so breit aber weniger tief ist der untere Lateral, der bei jüngeren glockenförmig mit breitem dreizackigem Grunde, bei mittleren mehr trichterförmig mit engem, drei bis vierzackigem Grunde, bei grossen sieben bis

achtzackig wird. Von den breit zungenförmig gerundeten Sätteln ist der obere Lateral der höchste, bei grossen etwas länglicher, mit längerer Dorsalseite, der untere Lateral viel kürzer, aber fast eben so breit gerundet, zeichnet sich durch die ganz kurze, in der Jugend fast fehlende Ventralseite aus, so dass von der Höhe und in der Richtung seines Scheitels eine zackige Nath (*sutura vera*) über ein Drittel der Seite gedehnt zur Nabel-Sutur hinabzieht. Doch deutet eine weniger gezackte, geschwollene Stelle dieser Nath auch bei kleineren Individuen einen mittleren Hülfsattel zwischen zwei vierzackigen Loben an, der sich bei dem grossen Fragmente t. II, fig. 6 ungewöhnlich entwickelt, so dass über ihm ein sehr breiter achtzackiger Auxiliarlobus und ein Paar kleine schiefe zackige Lappchen unter ihm entstehen. Wie variabel indess diese kleineren Details sind, ersieht man daraus, dass auf der einen Seite desselben Stückes dieser Auxiliarsattel durch einen spitzen Einschnitt ganz getheilt ist (t. II, fig. 5), auf der anderen aber (fig. 6) einen breiten ganzrandigen Scheitel hat. Am Bauche sieht man neben einem ganz engen tiefen Ventrallobus, der ungefähr fünf Mal so lang als breit ist, jederseits Loben, die in Gestalt und Lage den Auxiliarloben entsprechen. Ich kann die Betrachtung dieser Loben nicht verlassen ohne darauf besonders aufmerksam zu machen, wie schlagend die Entwicklungsgeschichte die Richtigkeit von L. v. Buch's scharfsinniger Verallgemeinerung der sechs Hauptloben der Ammoniten für eine Form (t. II, fig. 5, 6) nachgewiesen hat, die dem Anscheine nach so sehr widersprechend war, dass man vier und selbst fünf Haupt-Lateralloben zählen konnte, je nachdem man die zackige Bucht des Mediodorsalsattels für einen Arm des Dorsallobus, oder selbst, wie Dr. Eichwald es gethan, *loc. cit.*, für den oberen Laterallobus nahm.

Obsolete Streifen und Wellungen strahlen vom Nabel aus über die glatte Schale hin, auf der Mitte der Seite und auf dem Rücken in kaum merklichen Bogen etwas vorgezogen; auf einem Stücke sieht man durch den Lichtreflex einige lichte spirale Kanten. Der Siphon zeigt an den grossen Fragmenten die von Dr. Eichwald mit Recht hervorgehobene merkwürdige Eigenschaft, dass sein zur vorhergehenden, umschlossenen Windung gehöriges Stück am Bauche eingeklemmt haftet. Er besteht aus einer zusammenhängenden am Bauche leicht gefurchten Röhre von ovalem Querschnitte, und stülpt die Scheidewände nach vorn hin.

Maasse. Der Durchmesser der jüngeren mit rundem Rücken 23^{mm} — 44^{mm}, der älteren mit gekieltem Rücken

61^{mm}, des Individuums, von dem das grosse Fragment herrührt, gegen 150^{mm}. Das Mittel aus den Maassen in Hundertel des Durchmessers ausgedrückt, findet man: Höhe des letzten Umganges, an der Mündung 56, in der Mitte 36, unter der Mitte 26; Breite des letzten Umganges an der Mündung 26, in der Mitte 20, unter der Mündung 14.

Die über ein Drittel der Seite gedehnte, durch viele Auxiliarloben zackige, im Bogen zur Sutur herablaufende Nath der Scheidewände zeichnet die Art besonders aus. Wir weihen sie dem Andenken des verdienten, unlängst verstorbenen Mannes, der sie auf den Neu-Sibirischen Inseln aufgefunden hat.

Ceratitis Middendorffi, n. sp.

Tab. I, Tab. II, fig. 1, 2, 3, 4.

9 Stück. Nabel weit offen, von einem Drittel Durchmesser, doch ziemlich veränderlich, da er auf dem Stücke tab. I, 0,28, bei anderen bis 0,37 des Durchmessers misst; flach kreiselförmig ausgehöhlt, mit mehr oder weniger gewölbten Rändern, die besonders aufgetrieben sind durch eine dicht daneben auf den Seiten befindliche Reihe von Knoten, an 7 bis 10 auf einem Umfange, an jüngeren oder inneren Umgängen höher hinauf gezogen und so stark entwickelt, dass sie den Nabel polygon machen (t. II, fig. 4). Von den Knoten ziehen zuweilen ganz obsolete breite Falten, oft zwei, von einem Knoten zum Rücken hin und bilden neben ihm in einigen Fällen eine wenig deutliche Anschwellung. — Mündung mit breit gerundetem, bei grossen Exemplaren etwas abgesetztem Scheitel; hyperbolisch bis auf die Knotenreihe oder Nabelkante, wo sie am breitesten ist, da sich ihre Seiten weiter zur Sutur hin zusammenziehen, und zwar bei grossen stärker, quer, bei kleineren schwächer und schief, wo denn die Mündung oft mehr oval ist, zumal die Knoten mehr nach der Mitte der Seiten rücken. Die grösste Breite der Mündung übertrifft bei sehr kleinen Exemplaren die Höhe, kommt ihr gleich bei Stücken von an 25^{mm} Durchmesser, beträgt nur 0,8 derselben bei 40^{mm} Durchmesser und 0,7 bei 150^{mm} Durchmesser. Am Bauche ist die Mündung meist zu einem Viertel der Höhe, bei dem Stücke t. I zu 0,27, bei der weitgenabelten Varietät zu 0,32 der Höhe ausgehöhlt. Die Umgänge umschliessen sich bis an den Beginn der Knotenreihe, daher bei grossen bis zwei Drittel, bei kleineren bis ein halb oder weniger. Der umschlossene Umgang ist im Mittel beinahe halb so hoch und zwei Drittel so breit

als der umschliessende, doch sind die Schwankungen in der Zunahme beim Fortwachsen nicht unbedeutend, so dass der umschlossene Umgang in Hundertel des umschliessenden ausgedrückt, an dem Stücke der t. I, 42 hoch und 50 breit ist, an der Varietät t. II, fig. 5, 69 hoch und 68 breit ist. Scheidewände kommen 15, bei kleineren bis 20 auf einem Umfange. Dorsallobus becherförmig, mit sehr erweiterter Oeffnung, breiter als lang, bis über halbe Höhe durch ein zungenförmiges Sättelchen mit buchtig ausgerandetem Scheitel in zwei Lappen getheilt, von denen ein jeder durch eine stärkere Zacke wieder in zwei Läppchen getheilt ist, von denen bei grösseren das innere ein- bis dreizackig, das äussere drei- bis vierzackig ist, während beide an Individuen unter 25^{mm} Diam. einfach spitz sind. Die beiden Lateralloben pfotenförmig, mit wenig convexen Seiten und mit erweitertem, flach gerundetem, zackigem Grunde. Der obere halb so breit und doppelt so tief als der Dorsal, doppelt so lang als breit, sieben bis achtzackig, bei kleinen drei bis vierzackig; der untere aufgerückter, doch tiefer als der Dorsal, wenig länger als breit, meist fünfzackig, bei kleinen dreizackig, bei Individuen von 8^{mm} Diam. ungezackt. Eben so tief stehend beginnt auf dem Nabelrande ein sehr breiter, vielgezackter Hilfslobus, mitten durch ein rundes Sättelchen, auf dem die Nabel-Sutur liegt, getheilt. Der Ventrallobus ist eben so tief und lang als der obere Lateral, aber viel enger und hat vier starke Zacken im Grunde. Die abgerundeten Sättel sind alle mehr oder weniger ringsum bauchig, am Grunde etwas zusammengezogen, ein wenig schief zur Sutur hin geneigt. Der Dorsalsattel ist der höchste, viel breiter als der obere Laterallobus, angelförmig, mit langer Ventralseite, auf ihm liegt zuweilen bei grossen Exemplaren eine flache Anschwellung; der obere Lateralsattel etwas weniger hoch und kaum breiter als der obere Laterallobus, mit längerer Dorsalseite; der untere Lateralsattel niedrig, fast doppelt so breit als lang, mit kürzerer Ventralseite, bei kleinen subsymmetrisch, kuppelförmig; höher reicht der Ventrallobus, der engste, angelförmig, mit doppelt längerer Ventralseite. Die starken, etwas querlänglichen Tuberkel liegen bei grossen Individuen im unteren Lateralsattel, rücken aber bei kleineren, wo sie stärker sind, hinauf bis in den oberen Lateralsattel. Die Schale bis anderthalb ^{mm} dick, lässt an manchen Stellen beim Abspringen eine innere, dünne Lage zurück, und ist an der Aussenfläche glatt, mit obsoleten Querstreifen, die auf dem Rücken kaum merklich nach vorne gezogen sind. Der Siphon, von ovalem

Querschnitte, stülpt die Scheidewände nach vorne, die feine Linie des Mediodorsalsattels zieht an wohl erhaltenen Stellen deutlich über ihn weg, an anderen (t. II, fig. 1) ist sie von ihm unterbrochen.

Maasse. Erreicht bis 200^{mm} Durchmesser. In Hundertel des Durchmessers ausgedrückt sind Folgendes die mittleren Verhältnisse: Höhe des Umganges: an der Mündung 41,5, in der Mitte 28,7, unter der Mündung 30,3. Breite des Umganges: an der Mündung 34,8; in der Mitte 29,8; unter der Mündung 22,8. Weite des Nabels 31,6.

Um die Analogie der Arten von St. Cassian, von denen mehrere eben solche bauchige Loben und pfotenförmige Sättel wie unsere Art haben, anzudeuten, weisen wir auf die Loben des *Cer. bipunctatus* Münt. (Beitr. H. 4, pag. 131, tab. 14, fig. 17) hin, von denen sich die Loben des *Cer. Middendorffi* an Individuen von der Grösse der Münster'schen Art betrachtet, nur durch den tieferen Auxiliar-Lobus über der Sutura, der dem *bipunctatus* dem Texte nach ebenfalls nicht fehlt, unterscheiden. Die doppelte Knotenreihe jederseits am Rücken und die Gestalt der Mündung entfernen freilich gar sehr diese beiden Arten von einander. Dagegen gleicht der *Gon. armatus* Münt. (ibid. pag. 127, t. 14, fig. 8) äusserlich auffallend unserer Art, während die Loben jede weitere Vergleichung verbieten, obgleich man ihre Zeichnung nach zwei so kleinen Individuen, wie sie Münster untersuchte, nicht ohne Misstrauen ansehen kann. Diese Aehnlichkeiten mit Arten von St. Cassian sind so ausschliesslich, wenn man an andere Formationen denkt, dass man geneigt sein muss, ähnliche Lebensbedingungen und geologische Perioden den verglichenen Arten anzuweisen.

Ceratites Enomphalus, n. sp.

T. III, fig. 7, 8, 9, 10.

2 Stück. Nabel weit offen, fast von einem Viertel Durchmesser, mit stumpfkantigen, ziemlich flachen Rändern. Mündung zusammengedrückt, elliptisch, beinahe halb so breit als hoch, am Bauche fast um 0,4 ausgehöhlt. Die umschlossene Mündung misst von der Höhe der umschliessenden 0,46 (0,54), von der Breite derselben 0,59 (0,67). Die Zahlen in Klammern sind von dem Stücke fig. 10 abgeleitet. Nur das andere Stück zeigt die Scheidewände von denen an 22 auf einen Umgang kommen. Dorsallobus hoch aufgerückt, fast doppelt so breit als lang, durch ein niedriges armbrustförmig gebogenes Sättelchen in zwei Lappen getheilt, an denen man unter der Lupe zwei ungleiche Zacken er-

kennt. Lateralloben becherförmig, länger als breit; der obere symmetrisch, mehr als doppelt so tief als der Dorsal, fast so breit als die anliegenden Sättel, mit fünf bis sechs sehr feinen Zacken im Grunde; — der untere mit kürzerer Ventralseite, doppelt so tief als der Dorsal, fast so breit als die anliegenden Sättel, im Grunde dreizackig. Ein breiter, weniger tiefer Auxiliarlobus liegt nur zur Hälfte mit vier Zacken über der Nabel-Sutura. Die Sättel arcadenförmig, abgerundet länglich; der Dorsalsattel angelförmig, der obere Lateralisattel fast eben so hoch, symmetrisch, der untere niedriger, mit kürzerem Ventralschenkel. Die dicke glatte Schale zeigt an der Aussenfläche sehr obsolete, radiale Falten, auf denen Büschel feiner Streifen liegen; sie sind mitten auf den Seiten und auf dem Rücken kaum merklich nach vorn gezogen.

Maasse: Durchmesser 39 bis 43^{mm}. Höhe des letzten Umganges: an der Mündung 18,5^{mm}, unter der Mündung 8,5 bis 10^{mm}. Breite des letzten Umganges an der Mündung 9,5—8,2^{mm}; unter der Mündung 5,6—5,5^{mm}. Nabelbreite 9 bis 11^{mm}. Das Stück fig. 10, von dem die zweite Angabe in den Maassen abgeleitet ist, ist vielleicht äusserlich etwas zusammengedrückt.

Der offene Nabel, die glatte Schale, der hoch aufgerückte Dorsal unterscheiden diese Art von den bekannten.

Ceratites Eichwaldi, n. sp.

Tab. III, fig. 11, 12, 13, 14.

Nach einem einzigen Exemplare, von mehr als vier Umgängen. Nabel weit offen, von einem Drittel Durchmesser mit flach gewölbtem Rande. Mündung jochförmig, über halb so breit als hoch, mit einem leicht eingesenkten, breiten, kantig abgesetzten Rücken, und mit flach gewölbten Seiten, am Bauche etwas über ein Fünftel der Höhe ausgehöhlt. Der umschlossene Umgang halb so hoch und halb so breit als der umschliessende. Gegen achtzehn Scheidewände würden auf einen Umgang kommen, doch nur sieben sind sichtbar. Der Dorsallobus scheint so wie bei der vorhergehenden Art geformt, doch seine Beobachtung ist hier nicht sicher; — der obere Lateral ist tiefer, eng, becherförmig, mit gegen vier so feinen Zacken im Grunde, dass man sie kaum unter der Lupe bemerkt; — der untere Lateral weniger tief, breit, seine Ventralseite verliert sich kaum ansteigend in die Sutura. Dorsalsattel angelförmig, Lateralisattel etwas breiter als lang, doppelt so breit als der obere Laterallobus. Kern und Schale mit starken Rippen, gegen 21 auf einen Um-

gang, die auf der Rückenante zu einem nach vorn gezogenen länglichen Tuberkel anschwellen und zwischen dem sich hier einzelne ähnliche Tuberkel einsetzen. Merkwürdig ist, dass die Tuberkel der einen Rückenante mit den anderen meist alterniren und sich auf dem Rücken auslaufend, einigermassen wie Finger gefalteter Hände anordnen.

Maasse: Durchmesser 23,5^{mm}. Höhe des letzten Umganges an der Mündung 9^{mm}, unter der Mündung 4,5^{mm}; Breite der Mündung 5^{mm}.

Diese Art, merkwürdig wegen des Obliterirens der Loben - Zähne, haben wir zu Ehren des Gelehrten benannt, dem man die erste Notiz über das Vorkommen von Ceratiten in Sibirien verdankt. Sie hat durchaus den Habitus einiger Arten von St. Cassian, z. B. des *Cer. Busiris* Müntz. Beitr. H. 4, pag. 130, tab. 14, fig. 15, von dem sie sich durch stärkere, weniger geschwungene Rippen, und durch die Loben unterscheidet.

Erklärung der Tafeln.

Alle Figuren in natürlicher Grösse.

I.

Ceratites Middendorffi. Fragment eines grossen Individuums.

II.

1. Die Loben-Sutur des vorhergehenden Stückes abgewickelt. Der gewischte Streif zeigt die Nabel-Sutur an.
2. *Ceratites Middendorffi*, eine Kammerwand von vorn gesehen.

3. id. jünger, eine weit genabelte Varietät.
4. id. jung, die Knoten sind stärker und stehen mehr auf der Mitte der Windungen.
5. *Ceratites Hedenströmi*, n. sp., die abgewickelte Loben-Sutur nach einem grossen Fragment.
6. id. ein grosses Steinkern-Fragment, zusammengesetzt aus drei dunkel gezeichneten Kammern von Kotelnj-Ostrov und zwei hell gezeichneten Kammerfragmenten vom Olenek.
7. id. Ansicht von vorn auf die Kammerwand des zusammengesetzten Fragmentes.

III.

1. *Ceratites Hedenströmi*, n. sp. Loben - Sutur eines jüngeren Individuums, abgewickelt.
2. id. dasselbe Individuum.
3. id. die Form seiner Mündung; die Form des Ausschnittes ist nicht zuverlässig.
4. id. jung, mit kolbenförmiger Mündung.
5. id. Mündung eines ähnlichen Stückes.
6. id. dasselbe Stück mit der Schale.
7. *Ceratites Euomphalus*, n. sp. Loben-Sutur, abgewickelt.
8. id. dasselbe Stück von vorn.
9. id. » » von der Seite.
10. id. Varietät mit weiterem Nabel.
11. *Ceratites Eichwaldi*. Loben-Sutur, abgewickelt.
12. id. auf den Rücken gesehen.
13. id. Mündungsumriss.
14. id. von der Seite.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 28 NOVEMBRE (10 DÉCEMBRE) 1845.

Lecture extraordinaire.

M. Lenz lit un mémoire intitulé: *Bemerkungen über die Temperatur des Weltmeeres in verschiedenen Tiefen*. Il sera inséré au Bulletin.

Ouvrages offerts.

M. Liebig de Prague adresse à l'Académie un ouvrage imprimé sous le titre: *Die Reformation des Waldbaues von Chr. Liebig*. Th. I et II. et quelques exemplaires du prospectus d'un journal d'économie forestière qu'il se propose de publier. La Classe jugeant cet objet très digne de l'attention du gouvernement, charge MM. Meyer et Middendorff d'en prendre connaissance et de lui en rendre compte s'il y a lieu.

Correspondance.

M. Baer adresse de Trieste au Secrétaire perpétuel un rapport dans lequel il rend compte à l'Académie d'observations très délicates qu'il a faites d'abord à Gènes, ensuite à Trieste, sur la fécondation artificielle de différents animaux de mer évertébrés, notamment des oursins et des ascidies. L'heureux succès de ces observations l'a conduit à une découverte très importante relativement à la manière dont la nature procède dans les premiers stades de l'évolution des animaux. Quelque grave que paraisse cette découverte, la Classe, conformément au désir de l'auteur, en remet la publication jusqu'après son arrivée qui doit avoir lieu vers la mi-décembre.

M. Gimmerthal de Riga, Vice-Directeur temporaire de la Société des naturalistes qui vient de se former dans cette ville, prie l'Académie, comme le premier et le plus ancien Corps savant de l'Empire, d'honorer d'un accueil bienveillant cette nouvelle association et de lui permettre d'avoir recours à son assistance et à sa protection toutes les fois que l'occasion s'en présentera. La Classe autorise le Secrétaire à informer M. Gimmerthal que l'Académie a appris avec la plus vive satisfaction la formation de la Société des naturalistes de Riga, et qu'assurée d'avance du succès de cette utile institution, elle se fera un plaisir de nouer et de maintenir avec elle des rapports d'assistance mutuelle.

M. Dupuis aîné, peintre à Paris, adresse à l'Académie un exposé succinct du *Poly-skématisme*, ou méthode concernant le dessin linéaire géométrique usuel et les différents phénomènes de la perspective, avec la prière de recommander cette méthode pour être introduite dans les écoles spéciales de l'empire de Russie. M. Jacobi se charge de prendre connaissance de cette invention et d'en rendre compte s'il y a lieu.

Rapports.

La Section de physique propose à la Classe, comme candidats pour la place de correspondant, vacante par la mort du professeur Hällström de Helsingfors, MM. George Simon Ohm à Nürnberg, et Dumas, membre de l'Académie des sciences de Paris, et M. Fritzsche exposa, dans un rapport, les titres de ce dernier candidat, ceux du premier étant déjà connus par le rapport de MM. Lenz et Jacobi, lu le 7 mars de cette année. L'élection est remise à la prochaine séance.

La Section de biologie annonce à la Classe que, pour proposer des candidats pour les trois places de correspondant, vacantes dans cette section, elle préfère attendre le retour de M. Baer. Approuvé.

M. Helmersen, chargé d'examiner les propositions d'échange contenues dans le rescrit de M. le Vice-Président du 13 mai et venant de la part de M. Prinsep, ancien président de la Société asiatique du Bengal à Calcutta, rapporte que de pareils échanges ne peuvent qu'être très profitables pour le Musée minéralogique de l'Académie. M. le conservateur Blöde s'occupant, dans ce moment, de la confection du catalogue des doubles,

M. Helmersen se propose, dès que ce catalogue sera achevé, d'en présenter à la Classe un extrait contenant l'énumération des pièces que le Musée peut offrir à la Société de Calcutta et d'y joindre une liste des *desiderata*. M. Helmersen doit se mettre en rapport avec M. Prinsep.

Communications.

M. Peters présente trois calendriers mahométans calculés par lui pour les années 1846, 1847 et 1848 à l'usage des provinces transeaucasiennes et traduits par M. Dorn en persan. Il expose, dans un rapport, les principes par lesquels il s'est fait guider dans ses calculs, et fait observer que peut-être ces calendriers ne s'accorderont pas dans tous les points avec ceux des astronomes de l'Orient, vu que les règles que ceux-ci suivent dans la confection de leurs calendriers sont extrêmement vagues et varient souvent selon les circonstances locales, de sorte qu'il n'y a pas même accord parfait entre les calendriers des différents pays musulmans.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

NOMINATIONS. S. E. M. Ouvarov, Président de l'Académie et M. Wisniewsky ont été nommés membres honoraires de la Société géographique de Russie. M. Fuss a été élu Vice-Président par intérim de la Société géographique de Russie et membre honoraire de la Société des naturalistes de Riga.

DÉCORATIONS. M. Struve a été décoré de l'ordre de Ste.-Anne de la 1^{ère} classe.

DÉCÈS. M. Bessel à Königsberg, associé honoraire et M. Erdmann à Dresde, membre correspondant. M. le lieutenant-général Golenistchev-Koutouzov, membre honoraire.

Emis le 16 avril 1846.

(Ci-joint un Supplément.)

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, et de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. GRAEFF, héritiers, libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect No. 1. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants : 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 7. *Solution d'un problème curieux de l'analyse des probabilités.* BOUNIAKOVSKY. Extrait. NOTES. 11. *Sur les nouveaux métaux, découverts par M. Osann, dans le résidu de platine.* CLAUS. 12. *Sur une méthode avantageuse de résoudre l'Osmium-iridium.* FRITZSCHE. 13. *Sur quelques animaux parasites exterminés avec la Rhytine de Steller.* BRANDT.

MÉMOIRES.

7. SUR UNE APPLICATION CURIEUSE DE L'ANALYSE DES PROBABILITÉS A LA DÉTERMINATION APPROXIMATIVE DES LIMITES DE LA PERTE RÉELLE EN HOMMES QU'ÉPROUVE UN CORPS D'ARMÉE PENDANT UN COMBAT; PAR M. BOUNIAKOWSKY. (Lu le 20 février 1846.)

(Extrait.)

„L'objet de cet écrit est de donner des formules propres à déterminer par approximation le nombre, ou plutôt des limites assez resserrées du nombre d'hommes, tués ou blessés, pour une époque quelconque d'une bataille, et par conséquent avant qu'il soit possible d'avoir exactement ce chiffre. Le moyen que nous proposons pour cela consiste à prendre au hasard dans chaque régiment, bataillon, escadron ou compagnie qui devra prendre part à l'action, un certain nombre d'individus, lesquels, pendant le combat, occuperont chacun leurs places respectives. Pour égaliser les chances autant que possible, il faudra, comme de raison, prendre quelques précautions,

comme par exemple, s'arranger de manière à ce que le nombre d'hommes que l'on choisit dans chaque arme soit sensiblement proportionnel au total de cette même espèce de troupes, qu'en outre ces hommes choisis soient distribués à-peu-près également dans chacune des trois files (*mepeanu*), vu qu'elles ne sont pas toutes trois exposées de la même manière au feu de l'ennemi. En un mot, plus on égalisera les chances, plus le résultat obtenu sera digne de confiance. En prenant les mesures nécessaires, on sera à même, durant le combat, de savoir combien, sur le nombre choisi de soldats, il y en a eu déjà de tués et de blessés. Une simple règle de trois donnera alors le nombre probable du total des tués et des blessés. Actuellement, si, à partir de ce nombre probable, on se donne des limites en plus et en moins, on pourra trouver la probabilité que le nombre réel d'hommes mis hors de combat est compris dans ces limites. Or, s'il arrive que la probabilité que l'on atteint pour des limites assez resserrées soit suffisamment forte, on aura une approximation qui pourra peut-être devenir utile. A la fin de ce mémoire nous consignerons quelques résultats numériques qui mettront en évidence le degré de cette approximation et la confiance qu'elle mérite.“

„Nous nous abstiendrons de proposer des moyens pour

la mise en pratique de notre méthode; sur cet objet il faut s'en rapporter à la sagacité des hommes de l'art. Ce sera aussi à eux de décider jusqu'à quel point le procédé en question peut être mis à profit. Mais nous croyons devoir prévenir de suite, que l'inconvénient grave des formules, assez compliquées par la nature même du problème, peut être très facilement écarté. Pour cela il n'y aura qu'à construire d'avance une table qui, à la première inspection, fournira le résultat désiré. Nous donnerons, à la fin du mémoire, tous les détails nécessaires relatifs à la construction et à la forme qu'il serait avantageux de donner à une table de cette espèce.

„La question que nous nous proposons de résoudre analytiquement consiste donc à déterminer la probabilité que la perte en hommes ne dépassera pas certaines limites, fixées d'avance, ainsi que l'étendue de ces limites pour une probabilité dont on sera convenu du *minimum*. De plus, il s'agira de discuter avec soin, quel devra être le nombre approximatif d'hommes à choisir sur la totalité des combattants, pour obtenir des résultats assez précis dans la pratique.“

Après ces préliminaires, l'auteur passe à la solution analytique du problème en présentant les considérations suivantes sur le degré d'approximation des formules qui s'y rapportent:

„Soit N le total des hommes qui doivent prendre part à l'action, et n le nombre de ceux qui ont été nominalelement choisis sur ce total. A une époque déterminée du combat on observe que, sur ce nombre n , il s'en trouve i de tués ou blessés. Désignons de plus par k le nombre probable $\frac{Ni}{n}$ de la totalité des individus mis hors de combat, et par ω l'écart en plus ou en moins de la perte réelle à partir de ce nombre k . Cela posé, pour parvenir à un degré d'approximation que l'on puisse apprécier, il est indispensable de convenir d'avance de la grandeur relative des nombres N , n et ω , qui, avec i , sont les données de la question, lorsqu'il s'agit de déterminer la probabilité p des limites admises. L'hypothèse la plus naturelle est de supposer que n et ω sont de l'ordre $\sqrt{N}$. Ainsi, par exemple, si N était égal à 10000, on pourrait prendre pour n et ω des nombres qui ne s'écarteraient pas trop sensiblement de 200, 300, 400... , en se conformant d'ailleurs aux exigences de la pratique. On pourra également supposer que les nombres observés i et $n-i$, toujours inférieurs à n , sont du même ordre $\sqrt{N}$, c'est-à-dire de la forme $\lambda\sqrt{N}$, le coefficient de proportionnalité λ étant une quantité de moyenne

grandeur, qui, souvent, peut être inférieure à l'unité. De plus, nous admettrons que la probabilité p doit être déterminée avec une approximation poussée jusqu'aux quantités de l'ordre $\frac{1}{N}$, c'est-à-dire que nous négligerons les quantités de cet ordre, et par suite ceux qui seront proportionnels à $\frac{1}{n^2}$, $\frac{1}{i^2}$, $\frac{1}{(n-i)^2}$. Cette approximation, vu la grandeur du nombre N , sera, généralement, très suffisante.“

Ayant résolu la première partie de la question, celle qui se rapporte à la détermination de la probabilité des limites convenues d'avance, M. Bouniakowsky indique la marche à suivre pour le second cas, c'est-à-dire celui, où le *minimum* de probabilité étant donné, on cherche les limites entre lesquelles se trouve renfermée la perte réelle en hommes. L'auteur entre ensuite dans quelques détails sur les moyens de faciliter le calcul de ses formules, après quoi il présente plusieurs applications numériques, dont voici les résultats définitifs:

«Supposons d'abord que le corps d'armée qui doit prendre part au combat, soit de 10000 hommes, sur lesquels on en choisit 100, et qu'à une époque déterminée, sur ces 100 hommes, 20 aient été mis hors de combat. On aura les données suivantes: $N=10000$, $n=100$, $i=20$, $n-i=80$, $k=2000$. Admettons de plus, que nous voulons déterminer la probabilité que le nombre total d'hommes, mis hors de combat, ne s'écartera pas au-delà de 100 du nombre trouvé 2000, ou, en d'autres termes, que ce nombre sera compris entre 1900 et 2100. On aura $\omega=100$. On trouvera, tout calcul fait, $p=0,199\dots$. Ainsi, d'après les conditions de notre problème, la probabilité cherchée n'est que de $\frac{1}{5}$ environ; elle sera évidemment trop faible pour qu'on puisse se fonder sur elle. Nous voyons donc que l'hypothèse que nous venons de faire sur la grandeur relative des nombres N , n et ω ne peut point nous conduire au but que nous nous sommes proposé. Pour obtenir une probabilité plus forte, il faudrait augmenter le nombre n d'hommes que l'on choisit, ou bien rendre plus grand l'intervalle 2ω des limites; mais il vaudra encore mieux augmenter en même temps les deux nombres n et ω .“

«Supposons, par exemple, que sur le même total $N=10000$ hommes, on en choisisse 400, c'est-à-dire 40 sur 1000 ou 4 pour cent, et que de plus l'on prenne $\omega=200$. Admettons que le nombre observé d'individus mis hors de combat soit 80. On aura $N=10000$, $n=400$, $i=80$, $n-i=320$, $k=2000$, $\omega=200$. Avec ces données on trouvera $p=0,684$. Ainsi, la probabilité qu'en choisissant 400 hommes sur 10000 combattants,

on ne se trompera pas de plus de 200 hommes, soit en plus soit en moins, sur la perte totale, sera de plus de $\frac{2}{3}$. Mais quoique cette probabilité soit supérieure à $\frac{1}{2}$, elle est encore trop faible pour pouvoir compter avec confiance sur l'étendue des limites admises. Il faudra donc, de nouveau, augmenter l'un des nombres n ou ω , ou, comme nous l'avons déjà remarqué, tous les deux à la fois. Supposons que l'on s'arrête à 5 pour cent pour le nombre n , et à $2\frac{1}{2}$ pour cent pour le nombre ω . On aura $N=10000$, $n=500$, $\omega=250$. Soit de plus le nombre observé $i=100$, et par suite $n-i=400$. On trouvera $p=0,847$. Nous voilà donc parvenus à une probabilité à-peu-près égale à $\frac{9}{10}$. En faisant encore subir une légère augmentation aux rapports $\frac{n}{\sqrt{N}}$ et $\frac{\omega}{\sqrt{N}}$, on atteindra une probabilité supérieure à $\frac{9}{10}$, qui, dans la pratique ordinaire, suffira certainement au but que l'on se propose.»

«Disons actuellement quelques mots sur la construction d'une table qui servirait à juger, à la première inspection, de l'étendue des limites de la perte probable en tués et en blessés. Nous proposerions pour cela de considérer le rapport de n à $\sqrt{N}$ comme constant, égal, par exemple, à 5 comme dans le dernier cas, ou, ce qui vaudrait encore mieux, à un nombre supérieur à 5, pour la précision du résultat. De plus, on supposera la probabilité p à-peu-près constante, supérieure, par exemple, à $\frac{9}{10}$, ou à toute autre fraction qu'on sera convenu de choisir. Cela posé, la table contiendra deux arguments: le nombre N , total des combattants, et le nombre i qui représente le chiffre observé des individus mis hors de combat. Le nombre cherché serait alors ω , c'est-à-dire l'écart en plus ou en moins du nombre probable $k=\frac{Ni}{n}$ de la perte totale réelle. De cette manière, la table pourrait être mise sous la forme de l'abaque ordinaire de Pythagore. La première rangée horizontale serait destinée, par exemple, aux chiffres représentant le total des combattants, et la première colonne verticale à gauche désignerait les différents nombres observés d'individus mis hors de combat. La case de la rencontre des deux rangées correspondantes, horizontale et verticale, contiendrait le nombre ω , ou, mieux encore, les deux limites $k-\omega$ et $k+\omega$ de la perte probable réelle.»

«L'argument i étant le chiffre observé, on pourra prendre successivement pour ce nombre celui des hommes tués, blessés ou prisonniers, en mettant même entr'eux telle différence qu'on voudra, en tant que c'étaient des officiers ou des soldats, qu'ils appartenait à l'infanterie ou à la cavalerie, etc. La même table pourra servir aussi à

déterminer le nombre d'hommes tués soit par les armes blanches, soit par les armes à feu, ainsi qu'à plusieurs autres usages, indépendants même de l'art militaire, et qui se présenteront naturellement d'eux mêmes.»

«Les juges compétents en cette matière trouveront peut-être que notre procédé est difficile à mettre à exécution pendant le combat; nous nous en référons à leur avis sur ce point. Cependant, en tout cas, nous croyons que la table dont-il vient d'être question, ne sera pas sans quelque utilité pratique, en ce qu'elle fournira un moyen très simple pour juger, d'une manière assez approximative, immédiatement après la fin de l'action, des différentes pertes essayées par l'armée tant en hommes qu'en chevaux, etc. Cette connaissance, avant d'avoir le chiffre précis, pourra, peut-être, avoir déjà quelque valeur.

«Pour mieux préciser le calcul et la construction de la table des pertes probables, il faudrait se mettre en rapport avec des personnes, auxquelles les détails pratiques de la question soient familiers. Manquant d'éclaircissements nécessaires à ce sujet, nous n'avons considéré le problème que sous son point de vue purement théorique.»

NOTES.

11. UEBER DIE NEUEN METALLE, WELCHE VON PROFESSOR OSANN IN DEM PLATINRÜCKSTANDE AUFGEFUNDEN WORDEN SIND; von Herrn Professor CLAUS in Kasan. (Lu le 10 octobre 1845.)

In zwei umfangreichen Abhandlungen⁽¹⁾ stellte Herr Osann drei neue Metalle, das Pluran, Ruthenium und Polin auf. Ueber die Eigenthümlichkeit der beiden erstern sprach er sich mit Bestimmtheit aus, über das Polin jedoch blieb er im Zweifel und nahm es bis auf Weiteres für Iridium an⁽²⁾. Durch eine spätere Arbeit⁽³⁾ und einen Brief von Herrn Berzelius aufmerksam gemacht, nahm er die Untersuchung des Rutheniums wieder auf, überzeugte sich, dass es ein Gemenge von Kie- selsäure, Titansäure und Zirkonerde sei und erklärte die

(1) Poggendorff's Annalen B. XIII 1828 p. 283 u. B. XIV p. 329.
(2) " " " B. XIV p. 331-332.
(3) " " " B. XV p. 208

Entdeckung des Ruthenium für einen Irrthum⁽⁴⁾. Nur das Pluran blieb noch als wahrscheinlich neues Metall übrig, weil auch Berzelius diesen Körper für eine neue Substanz angesehen hatte.

So blieb dieser Gegenstand 17 Jahre hindurch ohne weitere Erörterung, bis ich im vorigen Jahre mit der Anzeige von dem Vorkommen eines neuen Metalles in den Platinrückständen auftrat. Kurz darauf erschien eine Arbeit Osann's über diese Rückstände, in welcher er sein früheres Ruthenium wieder aufstellt und erklärt, dass das von mir aufgefundene Ruthenium nichts anderes als Polin sei.

Dieses Verfahren veranlasste mich zu einer Entgegnung in Poggendorff's Annalen, in welchen ich zur Genüge dargethan zu haben glaube, dass das Ruthenium keinesweges Polin ist. In jenem Aufsatz habe ich meine Ansichten über das Polin nicht ausgesprochen, hier halte ich es für nothwendig nachzuweisen, dass jenes Polin höchst wahrscheinlich nur unreines Iridiumoxyd ist. Die Belege zur Beweisführung giebt mir Osann's Arbeit, welche näher zu beleuchten ich hier versuchen will.

Herr Osann behandelte seinen Rückstand zu wiederholten Malen mit Aetzkali und Salpeter in der Glühhitze und zog die geschmolzene Masse mit Wasser aus. Seine Arbeit zerfällt demnach in 2 Theile, in die Untersuchung des unlöslichen Theiles *A* und in die der Flüssigkeit *B*. Diese musste nach meinen Erfahrungen folgende Substanzen enthalten: Osmiumsaurer, Osmigsaures, Rutheniumsaurer, Kieselsaurer, Chromsaurer, Titansaurer Kali, Thonerde und etwas Iridiumoxyd. Sie wurde mit Kohlensäure gesättigt und der Destillation unterworfen. Hierbei ging Osmiumsäure über und aus der Flüssigkeit in der Retorte schieden sich ein graues Präcipitat (*E*) bestehend aus Kieselsäure-haltigem Osmium-Ruthenium- und Iridiumoxyde und Chromsäure, und ein weisser gelatinöser Körper aus, letzterer wurde sorgfältig gesammelt und für Rutheniumoxyd angesehen.

Der unlösliche Rückstand *A* enthielt nach meinen Untersuchungen eine Verbindung von Iridiumoxyd mit Kali, Osmium-, Ruthenium-, Rhodium-, Platin-, Eisen- und Kupferoxyd, Kalk und Talkerde, Kiesel-, Chrom- und Titansäure. Dieser Rückstand, dem das Präcipitat *E* beigelegt wurde, digerirte man mit einer Salzsäure, welche zur Reinigung des Rutheniumoxydes gedient hatte. Hierbei löste sich viel in der Säure auf, allein es blieben noch unaufgeschlossene Antheile von *A* zurück, welche durch öfteres Schmelzen mit Aetzkali und Sal-

peter völlig aufgeschlossen und, unter Abscheidung eines nur geringen Rückstandes (Kieselsäurehaltiges Rhodiumoxyd), in Salzsäure gelöst wurden⁽¹⁾. Sämmtliche Lösungen wurden mit Chlorgas behandelt, wobei sie sich rothbraun färbten und ein krystallinisches schwarzes Präcipitat fallen liessen, -- ein Gemenge von Iridium und Platindoppelsalz. Die von dem Salze getrennte Lösung enthielt alle angeführten Metalloxyde im Zustande von Chloriden, sie musste noch viel Iridiumchlorid enthalten, da das in *A* vorhandene Kali nicht hinreicht alles Iridium in das Doppelsalz überzuführen. Aus dieser Lösung erhielt nun Osann sein Polin. Ich übergehe hier die vielen Einzelheiten der Darstellungsweise, weil die Erörterung derselben zu viel Raum einnehmen würde, ohne dem Verständniss des Ganzen förderlich zu sein, ich stelle daher Osann's Verfahren nur in seinen Hauptzügen zusammen.

Die Lösung wurde mit kohlensaurem Natron vermischt, wobei Eisenoxyd, Chromoxyd, Kalkerde, etwas Talkerde, Rutheniumoxyd, Osmiumoxyd, Kieselsäure und Thonerde niederfielen, während in der Flüssigkeit alles Iridium, etwas Osmium und Ruthenium als Chloride nebst Kieselsäure und Talkerde zurück blieben. Der Niederschlag wurde der reducirenden Wirkung des Wasserstoffgases in der Glühhitze ausgesetzt und hierauf mit Salzsäure behandelt, wobei ein metallischer Körper zurückblieb, den Osann für Rhodium angesehen hat; diese Substanz war jedoch ohne Zweifel unreines, mit Osmium, Kieselsäure und Chromoxyd vermisches Ruthenium. Die salzsaure Lösung des mit Wasserstoffgas behandelten Niederschlages wurde nun abermals mit kohlensaurem Natron gefällt, und die Flüssigkeit abfiltrirt. Aus dieser schied sich nach einiger Zeit ein geringer schwarzer Niederschlag ab, welchen Osann für ein Gemenge von Rhodium und Eisen hielt. (Er konnte, nach der Darstellungsweise zu urtheilen, nur ein Gemenge von Eisenoxyd mit Rhodiumoxyd sein, in einem solchen Falle musste aber das Präcipitat eine Farbe haben, welche heller als die des Eisenoxydhydrates ist.) Dieser schwarze Niederschlag ist aber, wie aus Osann's Reactionsversuchen hervorgeht, nichts anderes, als unreines Rutheniumoxyd gewesen.

Die mit Natron gefällten Flüssigkeiten wurden bis zum Sieden erhitzt. Hierbei lagerte sich ein dunkelgraues Pulver ab, das an den Wänden des Glases, an welchen es anheftete, eine violette Farbe hatte (Kennzeichen

(4) Poggendorff's Annalen B. XV p. 133.

(1) Die geschmolzene Masse wurde, bevor sie in Salzsäure gelöst wurde, mit Wasser ausgelaugt.

des Iridiumoxydes) Dieses Präcipitat war das Polin Osann's.

Da es nun bekannt ist, dass das Iridiumoxyd bei gewöhnlicher Temperatur vom Natron nicht gefällt, wohl aber beim Erhitzen der Lösung niedergeschlagen wird, da ferner die Flüssigkeit noch Talkerde und Kieselsäure enthielt, so ist es einleuchtend, dass bei diesem Verfahren unreines Iridiumoxyd gefällt werden musste, welches noch überdem Osmiumoxyd enthielt, da sich das Osmiumchlorid dem Iridiumsalze ganz analog verhält. Ich habe bei meinen Arbeiten mit den Mutterlaugen der Rückstandslösung ähnliche graue Niederschläge erhalten, welche sich dem Polin ähnlich verhielten, und nur unreines Iridiumoxyd waren. Dieses unreine Iridiumoxyd, besonders wenn es Osmiumhaltig ist, giebt mit Salzsäure übergossen und mit Chlor behandelt, ohne Anwendung von Wärme, eine so intensiv Indigoblaue Flüssigkeit, dass sie mit der zehnfachen Menge Wasser verdünnt werden kann ohne bemerklich von ihrer Intensität zu verlieren. Dieses Verhalten ist ganz dem des Polins gleich; allein Osann führt an, dass die Lösung des Polins in Salzsäure mit Chlorammonium kein schwerlösliches Doppelsalz gegeben habe. Diese Angabe muss auf alle Fälle aus einem Beobachtungsfehler hervorgegangen sein, denn wahrscheinlich ist die Lösung nicht gehörig concentrirt gewesen, was um so mehr anzunehmen ist, da das Polin nur Antheile von Iridiumoxyd enthalten hat. Mit Ausnahme dieser einzigen Reaktion hat sich das Polin wie Iridiumoxyd verhalten.

Es ist überdem fast unmöglich bei Versuchen, wie sie Herr Osann angestellt hat, mit so geringen Mengen Materials (er hatte nicht mehr als 10 Gr. Rückstand) zu entscheidenden Resultaten zu gelangen. Er hat nur sehr wenig von seinen Körpern erhalten und konnte nur einige Reactionsversuche mit ihnen anstellen. Solche Versuche sind zwar sehr wichtig und zeigen uns den Weg, den wir zu verfolgen haben; jedoch sie allein sind nicht hinreichend, die Eigenthümlichkeit einer Substanz zu constatiren. Herr Osann hätte, wenn es ihm gelungen wäre das Ruthenium vollständig zu isoliren, davon nur ein Decigramm erhalten können, denn der Platinrückstand enthält kaum mehr als 1 Procent von diesem Metalle. Welche Garantie hätte die Untersuchung einer so geringen Menge dieser Substanz für ihre Eigenthümlichkeit gewähren können?

Es bleibt nur noch übrig einige Worte über das Pluran hinzuzufügen. Man versuche Osann's Arbeit über diesen Gegenstand genau durchzusehen, und man wird zu einem unerwarteten Resultate gelangen. Er löste 100 Grmm. Pla-

tinenz in Königswasser, wobei ein unlöslicher Rückstand blieb, dessen Menge nicht mehr als 1,8 höchstens 2 Gr. betragen konnte, denn Osann selbst giebt an und auch ich habe gefunden, dass das Uralsche Platinaerz nur 1,5 bis 2 % Rückstand lässt. Diese geringe Menge Rückstandes hat 4 Decigramm Pluranoxyd gegeben, folglich 22 % dieses merkwürdigen Körpers.

Ist es wohl wahrscheinlich, dass so ausgezeichneten Chemikern wie einem Berzelius und Woehler bei ihren Untersuchungen mit dem Platinrückstande, dieser Körper gänzlich entgangen sein sollte, eine Substanz, welche in so grosser Menge darin vorkommt? — Man muss gestehen, dass eine solche Annahme sehr unwahrscheinlich ist. Auch ich bin bei meiner Untersuchung sehr aufmerksam gewesen auf alle flüchtige Substanzen, welche dabei auftreten, allein mit Ausnahme von Osmiumsäure und Chlorkiesel habe ich keinen bemerken können.

Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass bei der ersten Untersuchung Osann's ein ganz ungewöhnlicher Zufall influirt haben muss, und dass das Pluran, wenn es ein eigenthümlicher Stoff ist, kein Bestandtheil des Platinerzes sein kann.

Am Schlusse seiner Abhandlung giebt Herr Osann noch folgende Zusammensetzung des Platinrückstandes an:

25 Osmium

25 Iridium

25 Ruthenium

25 Theile bestehend aus Kieselerde, Eisen, Platin, Kupfer, Rhodium.

100.

Hier fehlen Polin und Pluran; so wie das in grosser Menge vorkommende Chromoxyd, welches von Herrn Osann gar nicht bemerkt worden ist. Obgleich diese Zusammenstellung, wie der Verfasser selbst zugiebt, ziemlich willkürlich ist, so glaubt er doch der Wahrheit sich genähert zu haben. Aus allem geht aber ganz unleugbar hervor, dass Herr Osann damals keinesweges mit seinem Gegenstande so vertraut war, wie es die Schwierigkeit der Untersuchung erheischte.

12. UEBER EINE VORTHEILHAFTE METHODE DER AUFSCHLIESSUNG DES OSMIUM-IRIDIUMS; VON J. FRITZSCHE. (Lu le 20 février 1846.)

Der bedeutende Gehalt von Ruthenium, welchen Hr. Professor Claus in Kasan in dem Osmium-Iridium nach-

gewiesen hat, bewog mich eine beträchtliche Quantität dieses Körpers, welche ich noch der alle wissenschaftlichen Zwecke fördernden Freigebigkeit des ehemaligen Finanzministers Herrn Grafen Cancrin verdankte, zur Darstellung des neuen Metalles zu verwenden. Schon beim Beginne der Bearbeitung, welche ich in Gemeinschaft mit Herrn Heinrich Struve nach der Methode des Glühens mit Kochsalz in einem Strome von Chlor unternahm, mussten aber auch wir die Erfahrung machen, wie schwierig und umständlich diese Methode namentlich für das Osmium-Iridium sei, und wie willkommen daher den Chemikern eine einfachere und leichtere Methode zur Aufschliessung dieses durch seinen Rutheniumgehalt jetzt ein erhöhteres Interesse darbietenden Körpers sein würde. Eine solche Methode nun, welche das Behandeln des Osmium-Iridiums mit einem schmelzenden Gemenge von Aetzkali und chlorsaurem Kali darbietet, will ich hier kurz beschreiben.

Man schmilzt in einem sehr geräumigen Porzellantiegel über einer Weingeistlampe gleiche Theile Aetzkali und chlorsaures Kali zusammen und trägt in die geschmolzene Masse ohngefähr das dreifache ihres Gewichtes an Osmium-Iridium in seinem natürlichen Zustande ein, d. h. ohne es vorher zu verkleinern. Mit dem Erhitzen fortfahrend gelangt man bald zu dem Punkte, bei welchem die Sauerstoffentwicklung aus dem chlorsauren Kali anfängt, und mit dieser beginnt auch sogleich die Einwirkung der geschmolzenen Masse auf das Osmium-Iridium, welche sich durch eine gelbbraune Färbung derselben zu erkennen giebt. Die Masse fängt nun, bei einer verhältnissmässig nur wenig erhöhten Temperatur so stark an zu schäumen und zu steigen, dass man das Feuer mässigen muss, und wird dabei, während sie anfangs so dünnflüssig war, dass alles Osmium-Iridium auf dem Boden lag, immer dickflüssiger, so dass sehr bald, wie man sich durch Umrühren mit einem Platinspatel überzeugen kann, alles Osmium-Iridium in der durch die Sauerstoffentwicklung grosse Blasen werfenden Masse schwebend erhalten und dadurch der Einwirkung um vieles zugänglicher wird. Hat man diesen Punkt erreicht, so bedarf man, bei beträchtlichen Mengen wenigstens, der weiteren Erhitzung fast gar nicht mehr; die Einwirkung geht energisch weiter fort, die Masse nimmt eine fast schwarze Farbe an, und die Operation nähert sich bald ihrem Ende, welches eingetreten ist, sobald das Schäumen aufhört und die Masse fest wird. Bis zu diesem Zeitpunkte hat sich während der ganzen Operation keine Spur von Osmiumsäuredämpfen gebildet, allein mit dem Festwerden der Masse beginnt eine ge-

ringe Entwicklung derselben, welche sich beim weiteren Erhitzen der Masse noch vermehrt; dieses weitere Erhitzen jedoch, welches die Masse in einen leichter in Wasser löslichen Zustand versetzt, bedarf man nicht nothwendig, und man hat daher bei dieser Aufschliessung von der unangenehmen und schädlichen Osmiumsäure so gut als nichts zu leiden.

Man kann mit Bequemlichkeit in einem Porzellantiegel von 2 Pfund Inhalt über der Weingeistlampe 100 Grmm. Aetzkali mit 100 Grmm. chlorsaurem Kali und 600 Grmm. Osmium-Iridium zusammenschmelzen, und in höchstens einer halben Stunde ist die ganze Operation vollendet, bei welcher selbst bei Anwendung grobkörniger Substanz wenigstens 50 Grmm. aufgeschlossen werden, ein Resultat, welches man durch Glühen mit Kochsalz und Chlor nur mit einem ungleich grösseren Aufwande von Mühe und Zeit, und wohl schwerlich mit geringeren Kosten erlangen kann.

Bei der Behandlung der nach der neuen Methode erhaltenen geschmolzenen Masse mit Wasser bekommt man eine orangegelbe, Osmium und Ruthenium enthaltende Lösung und einen schwarzblauen Niederschlag, welcher sich von dem überschüssigen Osmium-Iridium sehr leicht durch Schlämmen trennen lässt; über die weitere zweckmässige Bearbeitung beider bin ich gegenwärtig mit Herrn Struve zu arbeiten beschäftigt, und wir behalten uns weitere Mittheilungen darüber vor.

Die Verhältnisse des chlorsauren Kalis zum Aetzkali habe ich vielfach abgeändert, und auch versucht, in das schmelzende Gemenge von Aetzkali mit Osmium-Iridium allmählig chlorsaures Kali einzutragen, allein die eben angeführten Verhältnisse und das beschriebene Verfahren habe ich am vortheilhaftesten gefunden. Aetzkali allein greift das Osmium-Iridium zwar an, aber verhältnissmässig sehr unbedeutend. Chlorsaures Kali allein wirkt ebenfalls nur wenig, aber auf andere Weise ein, indem sich dabei Dämpfe von Osmiumsäure in nicht unbedeutender Menge bilden, übrigens aber in die Auflösung nichts übergeht.

Die in die Augen fallenden Vortheile der neuen Methode sind in der Kürze folgende:

1. Man bedarf nicht mehr der nach den früheren Methoden nöthigen und so überaus schwierigen Verkleinerung des Osmium-Iridiums.
2. Man bedarf nur einer sehr geringen Hitze zur Aufschliessung einer verhältnissmässig grossen Menge des in Rede stehenden Körpers.

3. Die Operation ist in kurzer Zeit vollendet, und man kann von keinerlei Dämpfen dabei belästigt werden.



13. UEBER DEN GLEICHZEITIG MIT DER AUSROT-
TUNG DER PFLEGEMUTTER BEWERKSTELLIGTEN
GESCHICHTLICH NACHWEISBAREN UTERGANG
EINER KLEINEN PARASITISCHEN KREBSART
(CYAMUS? ODER RICHTIGER VIELLEICHT SI-
RENOCYAMUS? RHYTINAE) UND EINES EINGE-
WEIDEWURMES DER JETZTWELT, VON J. F.
BRANDT. (Lu le 20 mars 1846.)

Wenn der Versorger oder die Pflegemutter einer Familie gleichzeitig mit einem oder zweien ihrer Sprösslinge oder Pflegebefohlenen ins Grab sinkt, so pflegt man gewöhnlich nur den Tod des Familienhauptes zu bedauern, während das Hinscheiden der kleinern Wesen über den grössern Verlust mehr oder weniger unbeachtet vorübergeht.

Mit dem Schicksale der unter solchen Verhältnissen dahingeschiedenen Kleinen scheint das Loos jener beiden Schmarotzerarten einigermaassen verglichen werden zu können, die theils die Risse und Spalten der Haut, theils der Magen der durch Menschenhand ausgerotteten Nordischen Seekuh (*Rhytina borealis* oder *Stelleri*) beherbergten.

Der durch riesenhafte Grösse ausgezeichneten Seekuh ist nämlich durch einen unserer ausgezeichnetesten Collegen eine treffliche Leichenrede zu Theil geworden (siehe Baer Mémoires de l'Académie Imp. d. sc. de St.-Petersbourg VI. Sér. Scienc. nat. T. III. S. 53 und Bulletin scient. T. III. p. 355), der Hintritt ihrer Pflegebefohlenen blieb aber bisher unbeachtet. Es sei mir daher erlaubt auch ihrer in den nachstehenden Zeilen gebührend zu gedenken.

Wir hätten, da, wie bekannt, alle Thiere ihre nicht allein der Art, sondern oft sogar der Gattung nach verschiedene Schmarotzer besitzen, durch auf Analogie gestützte Schlüsse allerdings vermuthen können, dass auch die Nordische Seekuh von dieser Regel keine Ausnahme gemacht, sondern ebenfalls eigene Schmarotzer beherbergt habe, die theils in der Haut, theils in den Eingeweiden ihren Wohnort aufgeschlagen hatten. Wir hätten selbst wegen der Verwandtschaft der Seekuh mit den Wallfi-

schen die Hypothese wagen dürfen, dass ihre Schmarotzer denen der Wallfische ähnlich gewesen sein möchten. Der treffliche Steller hat uns indessen durch seine Genauigkeit die Mühe erspart zu solchen Schlüssen und Vermuthungen unsere Zuflucht zu nehmen. Man findet nämlich bei ihm nicht allein mitten in seiner ausgezeichneten Naturgeschichte der Nordischen Seekuh (Novi Comment. Petropol. T. II. p. 298 und ebendas. p. 324) beiläufige Bemerkungen über das Vorkommen eines kleinen in den Spalten ihrer Oberhaut heimischen Schmarotzers aufgezeichnet, sondern wir lesen sogar am Ende der erwähnten Abhandlung (p. 330) eine für die Zeitepoche ihrer Abfassung treffliche Beschreibung desselben. Der weissen im Magen der Seekuh gefundenen $\frac{1}{2}$ Fuss langen Eingeweidewürmer, von ihm als *lunbrici candidi* bezeichnet, wird freilich (p. 311) nur flüchtig gedacht.

Die Schilderung des Hautschmarotzers der Nordischen Seekuh enthält sogar gegen die Regel älterer Beschreibungen kleiner Organismen eine solche Menge wesentlicher Kennzeichen, dass ihre nähere Prüfung uns selbst in den Stand setzt dem untergegangenen Thierchen mit ziemlicher Schärfe seinen Platz im zoologischen System anzuweisen.

Der Name «*insectum*», den der wackere Steller zur Bezeichnung desselben in Anwendung brachte, darf uns natürlich dabei nicht irre leiten, denn in jener Zeitepoche, wo er lebte und wirkte, fand der erwähnte Name eine allgemeinere Anwendung, und umfasste alle mit einem gegliederten Körper versehenen kleinern Thiere.

Die genauere Erwägung der von Steller über den fraglichen Hautschmarotzer aufgezeichneten Merkmale lässt uns denselben nicht bloß als ein kleines krebstartiges, den Wallfischläusen (*Cyamus*) verwandtes Thier auf's Deutlichste erkennen, sondern wir finden sogar bei dem genannten ausgezeichneten Forscher einige Angaben, die es fast mehr als wahrscheinlich machen, dass er eine eigene den Wallfischläusen (*Cyamus*) nur verwandte, nicht aber mit ihnen völlig übereinstimmende Gattung (*genus*) bildete.

Wir werden namentlich nicht bloß durch die positiven Angaben Steller's, dass er nur zweigliedrige (nicht wie die Wallfischläuse fünfgliedrige) Kiefer- und Vorderfüsse besessen habe, sondern besonders durch sein ganzliches Stillschweigen über die bei den echten Wallfischläusen statt des zweiten und dritten Fusspaares vorkommenden Athemanhänge zu dieser Ansicht geleitet.

Ich habe daher in einer kleinen Abhandlung, die ich kürzlich unter dem Titel: «*De animalculo parasitico peculiari (Sirenocyamo? Rhytinae) in Rhytinae cuticula*

a *Stellero observato una cum Rhytina et Ascaridibus ejus deleta*» als einen für meine grössere, *Symbolae Sirenologicae* überschriebene Arbeit bestimmten Anhang (Appendix II) der Academie vorzulegen die Ehre hatte, den in Rede stehenden Hautschmarotzer als vermuthliche eigene Krebsgattung (*Sirenocyamus*) auf Steller's Beschreibung gestützt nachzuweisen gesucht, indem ich ihm den specifischen Namen *Cyamus?* num *Sirenocyamus?* *Rhytinae* beilegte.

Der allgemeine Körperbau desselben, soweit wir ihn aus Steller's Angaben ableiten können, scheint namentlich an *Cyamus gracilis* Ronssel de Vauzème (Annal. d. sc. nat. T. I. p. 259 pl. 8 fig. 24) zu erinnern, während der Mangel der Athemanhänge, die, wenn sie so augenfällig, wie bei den Wallfischläusen, entwickelt gewesen wären, einem so genauen Beobachter wie Steller wohl kaum entgehen konnten, an eine gewisse Beziehung zu *Leptomera* denken lassen.

Da die gegenwärtigen Bemerkungen blos den Zweck haben auf die ausführlicheren Mittheilungen hinzudeuten, welche meine oben genannte im V. Bande der Mémoires des Sciences naturelles, Zoologie p. 2. sqq. unserer Akademie befindliche Abhandlung enthält, so erwähne ich schliesslich nur, dass die Nachweisung eines in seinem Bau von allen bisher bekannt gewordenen parasitischen Thierformen abweichenden Hautschmarotzers der ausgerotteten Gattung der Borkenthier (Rhytina) die Ansicht von dem gleichzeitig mit ihr erfolgten Untergange einer eigenen Krebsart oder vielleicht gar einer eigenen Krebsgattung (wenn nicht etwa die Manati's und Dugong's bis jetzt noch unbekannte Arten der fraglichen Gattung *Sirenocyamus* beherbergen) als unabweislich erscheinen lässt. Man hatte allerdings bereits früher, wie namentlich Thompson in Loudon's Magaz. of nat. hist. Vol. II p. 447 bei Gelegenheit seiner Bemerkungen über die Dronte, die Vermuthung ausgesprochen, dass mit den von der Erde gänzlich verschwundenen Thiergattungen auch eigenthümliche Arten oder Gattungen von Schmarotzern untergegangen seien, indessen sind bisher wirkliche geschichtliche Thatfachen, die eine solche Vermuthung wahrhaft begründen konnten, meines Wissens nicht beigebracht worden.

Der gleichzeitig mit der *Rhytina* vertilgte krebssartige Schmarotzer gewährt also, wie mir scheint, ein doppeltes Interesse, indem er nicht allein ein Beispiel eines in der historischen Zeit untergegangenen Krebsthieres liefert, sondern auch den mit dem Pflege-thier wirklich erfolgten Untergang eines Schmarotzers bewahrheitet. Bedauern muss man nur, dass ihn Steller nicht abgebildet hat.

Ein nicht minder grosses Interesse wie der eben erwähnte Hautschmarotzer der nordischen Seekuh würden vielleicht die im Magen und den Höhlungen seiner Drüse, so wie im Duodenum von Steller wahrgenommenen als *lumbrici* bezeichneten $\frac{1}{2}$ ' langen, weissen Thiere gewähren, wenn sie von ihm nicht blos beiläufig erwähnt, sondern auch beschrieben worden wären. Der Ausdruck *lumbrici* und der Ort ihres Vorkommens lässt sogleich an Spulwürmer (*Ascarides*) denken, eine Ansicht, die um so mehr an Wahrscheinlichkeit gewinnt, da Rüppel und Owen an derselben Stelle Askariden beim Dugong fanden (siehe Symbol. Sirenolog. Mém d. l'Ac. T. V. p. 100.)

Der Mangel einer genauern Beschreibung der so eben als Spulwürmer angesprochenen Schmarotzer verhindert uns den Untergang einer zweiten Form von Schmarotz-thieren aus der Abtheilung der Eingeweideschmarotzer ebenso nachzuweisen wie den der Hautschmarotzer. Wir können ihn daher nur aus dem auf Analogie gegründeten Schlusse, dass eine so eigenthümlich gebaute und durch eine so besondere Lebensweise ausgezeichnete Thierart, wie *Rhytina* es war, auch ihre besondere Eingeweidewürmer beherbergt haben möge, vermuthungsweise folgern. Es bringt uns indessen doch die positive Angabe Steller's über das Vorkommen von Eingeweidewürmern im Magen und Duodenum der *Rhytina* um einen Schritt näher zum wirklichen Beweis des Satzes, dass mit den untergegangenen Thieren auch ihre eigenthümlichen Eingeweidewürmer erloschen sind.

Wenn nun aber mit den vertilgten zahlreichen Thierarten nicht blos eigenthümliche Haut-, sondern auch besondere Eingeweideschmarotzer ihrem Lebensende entgegen gingen, so muss man die bis jetzt angenommene Zahl der untergegangenen Organismen durch solche Nachweise und darauf gebaute Folgerungen mindestens verdreifacht sich denken, da man doch zum Wenigsten auf jede besondere Thierart im Durchschnitt einen besondern Haut- und Eingeweide-Schmarotzer zu rechnen haben dürfte. Eine solche Rechnung möchte wohl die Grenzen der Wahrheit eher durch ein zu Wenig als durch ein zu Viel übersteigen, da manche Thierarten weit mehr als zwei eigene Schmarotzerarten beherbergen. Man denke nur an die zahlreichen Eingeweidewürmer und die mehrartigen Hautparasiten, welche allein schon der menschliche Körper den Forschern bereits dargeboten hat.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, et de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. GRAEFF, héritiers, libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect No. 1. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les *provinces*, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants : 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports. 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 14. *Éléments de l'orbite de la nouvelle planète.* STRUVE. 15. *Sur l'aérolithe de Verkhne-Tchirskaja Stanitsa.* BORISSIAK. 16. *Recherches sur les solutions de sulfate de cuivre à l'usage des travaux galvanoplastiques.* DUC DE LEUCHTENBERG. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

14. OBSERVATIONS DE LA NOUVELLE PLANÈTE (ASTRÉE) FAITES A L'OBSERVATOIRE CENTRAL, A L'AIDE DES INSTRUMENTS DU MÉRIDIEN. ÉLÉMENTS DE L'ORBITE DE LA PLANÈTE. Par M. F. G. W. STRUVE. (Lu le 6 mars 1846.)

La détermination du lieu de la nouvelle planète a été l'objet des travaux de nos astronomes pendant l'espace des deux mois, où la planète passait par le méridien à une heure qui en permettait l'observation dans les instruments fixes. La planète offrait l'aspect d'une petite étoile fixe de 9^{me} à 10^{me} grandeur, et c'est cette extrême faiblesse qui en rendait l'observation si difficile, difficulté qui augmentait avec la diminution de la splendeur de la planète à cause de son éloignement de la terre. Autant que nous avons appris, par le journal astronomique de M. de Schumacher, l'observation méridienne de la planète n'a réussi qu'exceptionnellement, aux observatoires les mieux dotés de l'Europe occidentale, et nous n'avons rencontré que la citation de trois observations mé-

ridiennes de Hambourg, et d'une seule faite à Berlin, à Bonn et à Makree-Castle en Angleterre. *) Comme l'observation méridienne doit se faire dans le champ éclairé de la lunette, c'est cette circonstance qui a forcé la plupart des astronomes de préférer la comparaison micrométrique à la détermination plus directe, faite dans le plan du méridien. La grande force optique des instruments de méridien de Poulkova nous a mis en état de suivre pendant près de deux mois la marche opposée. Il a été possible d'observer la planète chaque fois qu'elle passait par le méridien, le ciel n'étant pas couvert de nuages. Malheureusement la saison était très défavorable, et en outre la température extrêmement basse, à laquelle se joignait ordinairement une diffusion nuisible des images, qui rendait l'observation encore plus difficile. Néanmoins nos astronomes ont obtenu les quatorze positions suivantes.

*) Depuis, nous avons vu dans les *Astr. Nachr.*, Nr. 333, que M. Cooper de Makree-Castle a observé la planète, dans son cercle méridien, jusqu'au 17 février. L'instrument est de M. Ertel de Munich, et apparemment supérieur en force optique à tous les instruments méridiens de l'Angleterre.

	Temps sidéral de Poulkova.	AR. app. de la planète.	Décl. app. de la planète.
1845 Déc. 26	4 ^h 6' 55,9	4 ^h 6' 55,90	+ 12° 48' 8,3
30	4 4 40,5	4 4 40,53	12 55 13,6
1846 Jan. 16	4 0 49,5	4 0 49,50	
17	4 0 54,0	4 0 53,97*	13 51 44,6
18	4 1 0,4		13 55 58,2*
25	4 2 40,5	4 2 40,46	14 27 39,9
26	4 3 2,6	4 3 2,60	14 32 31,6
27	4 3 26,4	4 3 26,41	14 37 30,8
28	4 3 52,0	4 3 52,03*	14 42 28,3
30	4 4 49,5	4 4 49,52	14 52 40,3
Fév. 2	4 6 29,4	4 6 29,40	15 8 25,5
9	4 11 23,2	4 11 23,23	15 46 49,5
10	4 12 12,0	4 12 12,02	15 52 27,7
19	4 20 39,2		16 44 6,9

Les déterminations les moins sûres sont indiquées ici par un astérisque. Les observations qui ont fourni ces positions, ont été faites par M. G. Fuss à la grande lunette méridienne, par M. Péters au cercle vertical, et par MM. Sabler et Döllén au cercle méridien. C'est ainsi que 5 ascensions droites et 6 déclinaisons sont effectivement les moyennes de deux déterminations parfaitement indépendantes entre elles, mais qui offraient chaque fois un contrôle extrêmement satisfaisant.

Notre savant confrère M. Péters a choisi les trois observations du 26 Déc., 17 Jan. et du 10 Fév. pour y baser le calcul d'éléments plus exacts de l'orbite de la planète. Son calcul a mené aux résultats que voici :

Passage par le périhélie 1846 Juin 22,4923 temps moyen de Poulkova.

Logarithme du mouv. diurne moyen = 2,9360876

log. a = 0,4092793

e = 0,18376

$\varphi = 10^{\circ} 35' 19,8$

P- $\Omega = 353 50 22,4$

$\iota = 5 19 4,9$

$\Omega = 141 29 22,3$

à partir de l'équinoxe moyen de 1846,00.

Révolution sidérale = 1501,47 jours solaires moyens.

Ces éléments représentent les observations de la manière suivante :

Calcul — observation :

	en R	en Decl.
1845 Dec. 26	+ 0,3	+ 0,3
30	- 2,1	- 1,0
1846 Janv. 16	+ 1,0	
17	+ 0,6*	- 0,1
18		- 2,7*
25	+ 2,1	+ 2,1
26	+ 1,0	+ 1,9
27	+ 3,9	- 1,1
28	+ 7,5*	+ 1,5
30	+ 5,4	+ 1,5
Fév. 2	+ 3,4	+ 1,0
9	+ 2,8	+ 0,5
10	+ 0,2	0,0
19		- 2,6

La marche des erreurs restantes, surtout en ascension droite, indique que les éléments donnés exigent encore certaines petites corrections, pour que la totalité des observations soit représentée le mieux possible. Mais il paraît convenable de différer la recherche de ces corrections jusqu'à l'époque, où les observations seront entièrement achevées. Or, depuis que les observations du méridien ont été terminées, M. O. Struve observe la planète à l'aide du grand télescope parallactique, et il espère continuer ces observations, malgré la faiblesse de l'étoile et le crépuscule croissants, jusqu'au commencement du mois de Mai.

POST-SCRIPTUM. L'observation de la planète a été effectivement poursuivie jusqu'au 15 Mai. Ce jour là, M. O. Struve a encore vu la planète, mais les vapeurs de l'horizon empêchaient l'observation complète du lieu. Les jours suivants Astrée était devenue invisible. La dernière détermination du lieu de la planète est du 12 Mai. Nous ne pouvons communiquer ici que 4 positions, pour lesquelles la planète avait été comparée avec des étoiles assez brillantes et qui admettaient l'observation aux instruments méridiens, dans le crépuscule et même avant le coucher du Soleil. Pour toutes les autres positions, les étoiles de comparaison sont encore à déterminer, ce qui pourra se faire en automne. Voici les quatre positions indiquées :

	Temps sidéral de Poulkova.	AR. app. de la planète.	Décl. de la planète.
1846 Mars 27	9 ^h 46' 47 ^s	3 ^h 11' 58,52	+ 19° 57' 5,5
Avril 9	10 25 55	3 53 51,51	20 47 11,4
19	10 56 5	3 54 54,01	21 44 51,6
20	10 46 2	3 56 54,26	21 17 4,4
Mai 1	11 53 25	6 27 26,95	21 53 42,9

15. SUR L'AÉROLITHE TOMBÉE PRÈS DE VERKHNE-TCHIRSKAIA STANITSA; PAR M. BORISSIAK, professeur-adjoint à l'Université de Kharkov. (La le 20 mars 1846.)

Historique. Les autorités de l'armée cosaque du Don rapportent que, le 30 octobre 1843, à midi, à 30 verstes au Sud-Est de Verkhne-Tchirskaïa Stanitsa, par un ciel tout-à-fait serein, on entendit un bruit sourd retentir dans les airs, accompagné de détonations semblables à celles du tonnerre; elles durèrent pendant une demi heure. Les habitants du lieu, attentifs aux suites de ce phénomène, virent à l'endroit même s'élever une colonne de fumée qui s'abaissait avec un bruit de roulement et des détonations; à peine eut-elle touché la terre, qu'il s'en éleva un nuage de poussière; depuis cet endroit, elle parcourut l'espace de plus de 30 verstes. La fumée s'étant dissipée, on trouva à l'endroit où la colonne s'était abaissée, une pierre calcinée.

Pendant toute la durée du phénomène, l'air ne subit aucune altération. Il ne fut point aperçu de globe lu-

mineux. La pierre était froide, lorsqu'elle fut trouvée; elle s'était enfoncée obliquement dans la terre, qui la recouvrait de 4" (deux verchoks). Elle était tombée près d'un tumulus (tertre funéraire, *kourgan*) situé sur un terrain élevé, dont la couche supérieure, formée de terreau à une profondeur de 7" repose sur une argile rougeâtre.

Caractères extérieurs et minéralogiques de l'aérolithe. La pierre pèse 8 kilogr. 30 gr. (20 livres 30 zolotniks). Elle a la forme d'une pyramide tronquée à trois faces, dont l'une est concave, la seconde convexe, la troisième plane. Cette irrégularité des faces fait paraître la base de la pyramide à 6 arêtes.

Il y a sur la surface de la pierre des cavités (*impressiones digitatae*), dont quelques unes sont très petites, d'autres atteignent la grandeur d'une coquille de noix. Les cavités se touchant par leur bords; forment des bords sailants et donnent à la surface un aspect cellulaire.

Pesanteur spécifique = 3,58. L'aimant en extrait jusqu'à 30 pour-cent de parties métalliques. La pierre est formée d'une masse gris-cendrée, tirant sur le bleu, recouverte d'une croûte noire.

La croûte, excepté les quatre angles auxquels aboutissent les faces, enveloppe entièrement la pierre. Outre cela, sur une arête formée par la base et l'un des côtés, elle paraît s'enfoncer par une fissure dans l'intérieur de la pierre. Elle est parsemée de petites aspérités, qui la rendent raboteuse et semblable à une peau de chagrin. L'épaisseur de la croûte ne dépasse pas un $\frac{1}{5}$ ^{me} de ligne, elle adhère si fortement à la masse qu'elle ne s'en laisse pas détacher. Sa couleur est noire, mais au trait, elle offre une couleur gris d'acier. Elle est terne et dans quelques endroits pailletée de particules de fer, ayant tout leur éclat métallique; au briquet elle donne des étincelles et raie le verre; elle est cassante, mais ne se laisse pas facilement réduire en poudre.

La masse intérieure a une texture grossièrement terreuse; sa couleur est d'un gris clair. La cassure est terne et se couvre facilement de rouille. La substance est rêche au toucher, opaque, friable; elle raie le verre et ne donne pas d'étincelles au briquet. Elle est traversée par une quantité de fissures très délicates, dont quelques-unes, étant remplies d'une matière noirâtre, paraissent former de petites veines qui se ramifient et se réunissent en serpentant dans tous les sens.

Traitée au chalumeau, la substance intérieure ne fond point, ne change que légèrement de couleur, mais elle devient magnétique.

Avec la soude elle s'agglomère, mêlée à du borax elle donne une scorie vitreuse qui devient noirâtre en se refroidissant. Elle n'est dissoute qu'en partie par les acides. L'acide muriatique l'attaque mieux que l'acide sulfurique; arrosée du premier, elle exhale une odeur de sulfide hydrique.

Il est toujours difficile de déterminer les minéraux composant des roches mixtes, lorsqu'ils ne forment pas des cristaux distincts. Je suis parvenu à distinguer dans la masse gris-bleuâtre, ressemblant à du trachyte, les minéraux suivants:

1) Fer métallique. Il se présente sous forme de lames minces, tantôt oblongues tanto crochues. Ces lames atteignent quelquefois une longueur de 1,5 lignes sur 1 ligne de large, leur épaisseur ne surpasse pas $\frac{1}{5}$ de ligne. Elles ont une surface métallique pure, leur cassure est blanche, argentée. Ce fer est malléable à froid; au chalumeau il fait paraître un petit contenu de nikkel.

2) Le fer sulfuré se présente sous forme de très petites particules de couleur de tombac.

3) De très petits grains irréguliers, à peine perceptibles à la loupe, d'une matière blanchâtre et opaque, pareille à l'orthoklase.

4) Des globules polis qui ne dépassent pas la grosseur d'une tête d'épingle, noirâtres à leur surface, mais donnant une poudre gris-cendrée. L'aimant en extrait des particules métalliques.

Toutes les matières minérales mentionnées ci-dessus sont si intimement liées à la masse de la pierre qu'à l'exception du fer métallique et de quelques globules, il est impossible de les en séparer. Elles sont inégalement distribuées dans la pierre.

L'aérolithe de Verkhné-Tchirskaia Stanitsa, appartient à la classe des aérolithes pierreux.

Le cabinet minéralogique de l'Université de Kharkov possède deux aérolithes: celui de Ioukhnov (tombé dans le gouvernement de Smolensk, district de Ioukhnov en 1807) et celui, qui est tombé près de la ville de Bakhmout, gouvernement d'Iékatérinoslav, en 1815. La pierre dont nous parlons, est plus semblable à celle d'Ioukhnov par sa texture.

Les circonstances qui, d'après le rapport des autorités locales, ont accompagné la chute de notre aérolithe, je veux dire la colonne de fumée et l'absence d'un globe lumineux, en font un phénomène semblable à celui de l'aérolithe de Terra-Nuova en Calabre, en 1754.

16. UNTERSUCHUNG DER KUPFERVITRIOL-AUFLÖSUNGEN, WELCHE ZU GALVANOPLASTISCHEN ARBEITEN GEBRAUCHT WERDEN; VON MAXIMILIAN, HERZOG VON LEUCHTENBERG.
(Lu le 17 avril 1846.)

Bei der Fällung des Kupfers auf galvanischem Wege, bedienen sich einige, ganz einfach, neutraler Auflösungen, andere hingegen finden es zweckmässiger mit Schwefelsäure angesäuerte Lösungen zu gebrauchen. Im Grossen ist noch nicht bestimmt erwiesen, ob in beiden Arten Lösungen, an der Anode eben so viel Kupfer aufgelöst, wie an der Kathode niedergeschlagen wird. Man weiss, dass zuweilen sich die Lösung verändert, wodurch ein mehr oder weniger sprödes Kupfer erhalten wird. Sehr möglich ist es, dass diese Erscheinung von der, durch Ausscheidung des Kupfers, veränderten Zusammensetzung der Auflösung, oder vielleicht auch von einem Missverhältnisse des galvanischen Stromes zu der mit Kupfer zu überziehenden Fläche herrührt. Um sich dessen zu überzeugen, ist es unumgänglich nöthig, die Auflösungen während der Arbeit öfter zu untersuchen, um dadurch das Verhältniss zwischen Kupfer und Schwefelsäure zu bestimmen.

Die Kupferauflösung, welche in meiner Anstalt zu galvanoplastischen Arbeiten gebraucht wird, wurde bisher auf folgende Art bereitet: Eine bei gewöhnlicher Temperatur concentrirte Kupfervitriolauflösung muss ein sp. Gew. = 1,2 oder 24° Beaumé zeigen; man verdünnt dieselbe mit Wasser bis 20° Beaumé oder 1,161 sp. Gew. und giesst dazu so viel Schwefelsäure von 66° Beaumé, bis die Densität der Flüssigkeit 22° Beaumé oder 1,18 sp. Gew. zeigt; und bei dieser Zusammensetzung entspricht die Auflösung allen Forderungen eines guten Resultates. Ich nenne die Kupfervitriol-Auflösung, welche nach obiger Art bereitet wird, und welche allen Anforderungen einer guten Arbeit entspricht: die Normallösung. Um nun in meiner galvanoplastischen Anstalt alle Flüssigkeiten in eben diesen normalen Zustand zu bringen, wie es gegenwärtig möglich ist, ward eine Methode nöthig, das Resultat der Untersuchung schnell zu erhalten, und zu diesem Zwecke wurde die Methode des Hn Pelouze, das Kupfer quantitativ zu bestimmen, welche er im *Compte rendu de l'Académie des sciences* vom 2 Febr. d. J. No. 5 beschrieben hat, angewendet. Hr. Pelouze bemerkt sehr richtig, dass für die Technik und den Handelsumsatz der Metalle ein schnelles Re-

sultat der Untersuchungen erforderlich sei. Ein solches Resultat wird für den Umsatz sehr wichtig, und verliert seinen Werth, wenn es erst nach längerer Zeit erhalten wird. Er wendet seine Methode bloss auf Legirungen an, und betrachtet umständlich in seinem *Mémoire* nur die Metalle, deren Gegenwart auf die Genauigkeit der Kupferprobe keinen Einfluss ausübt. Bestimmt man nach dieser Methode den Kupfergehalt, so kann nicht geläugnet werden, dass die dadurch schnell erhaltenen Resultate höchst anziehend sind, und dass diese Methode zu wichtigen Folgerungen führen kann. Ein Gramme zwischen Filtrirpapier getrockneter Kupfervitriol-Krystalle, (wie dieselben im Handel vorkommen) wurde in 10 bis 15 Cub. Cent. Wasser bei Erwärmung in einem Kolben aufgelöst. Hierbei bemerkte ich eine von fremden Bestandtheilen herrührende Unreinigkeit, die Auflösung wurde mit einigen Tropfen Salpetersäure angesäuert und die weitere Untersuchung ebenso durchgeführt wie Pelouze es vorschreibt. Ich erhielt auf diese Art 24,4 % Kupferoxyd, anstatt 25,27 %, die ich hätte erhalten sollen, wenn das Salz chemisch rein gewesen wäre. Die Pelouze'sche Methode kann daher zur quantitativen Bestimmung des Kupfers in Kupfervitriol sehr gut angewendet werden, ebenso wie auch bei der Schätzung des im Handel vorkommenden Materials, wo es von sehr grosser Wichtigkeit ist. Für concentrirte Kupfervitriollösung würde hiermit diese Untersuchung hinreichen, weil man nach dem Kupfergehalte den Gehalt der Schwefelsäure berechnen kann, jedoch, wie es schon oben bemerkt ist, kann sich die neutrale Kupfervitriol-Auflösung verändern und da in meiner Anstalt, bei dieser Operation, saure Auflösungen gebraucht werden, so blieb noch die Schwefelsäure, welche dem Gehalte nach bestimmt werden musste. Da jedoch die gewöhnliche quantitative Bestimmung der Schwefelsäure in kurzer Zeit ausgeführt werden kann, und weil dabei das Erhalten des Endresultates verzögert wird, wodurch die technische Wichtigkeit natürlicher Weise verloren geht, so schien es mir sehr nothwendig ein leichtes Mittel zu suchen, um ähnlicher Weise wie die Pelouze'sche Methode den Kupfergehalt angiebt, den Gehalt der Schwefelsäure in den galvanoplastischen Kupfervitriol-Auflösungen zu bestimmen.

In den *Annales de Chimie et de Physique* tom. XXXIX 1829, hat Hr. Gay-Lussac eine Methode beschrieben, die Schwefelsäure in neutralem schwefelsaurem Kali, saurem schwefelsaurem Kali und in der, mit schwefelsaurem Kali verunreinigten Potasche, durch Abmessen einer Auflösung von Chlorbarium, quantitativ zu bestimm-

men. Jedoch ist die Bereitung dieser Auflösung, ebenso wie deren Anwendung, für den oben angegebenen Zweck, mehr oder weniger mühsam, und wie Hr. Gay-Lussac selbst bemerkt, zeitraubend, indem die schliessliche Auflösung der Schwefelsäure durch Filtration und nochmaliges Hinzusetzen von Chlorbarium bewerkstelligt wird. Entstand nun hierbei keine Trübung, so hatte man also zu viel Chlorbarium-Auflösung gebraucht, die Probe war verunglückt und musste von Neuem gemacht werden. Dieses war der Grund, warum die Methode von Hn. Gay-Lussac nicht allgemein in den Laboratorien, bei der Bestimmung von Schwefelsäure in allen schwefelsauren Salzen, eingeführt wurde und eine der hauptsächlichsten Ursachen, welche mich bewogen vorliegende Arbeit zu unternehmen.

Ich bereitete aus Chlorbarium eine Normal- und Decimallösung. Ein Decilitre concentrirter Auflösung von Chlorbarium, mit fast 4 Theilen (nach Volumen) destillirten Wassers verdünnt, bildet die Normallösung. Ein Theil dieser Lösung mit 9 Theilen Wasser, die Decimallösung. Neutrales schwefelsaures Kali giebt ein gutes Mittel zur Bestimmung der Stärke der Normallösung von Chlorbarium. Bei meinen Versuchen sättigten 13,8 Cub. Cent. Normallösung ein Gramme trockenen schwefelsauren Kali's. Das schwefelsaure Kali löse ich in 10 — 15 Cub. Cent. Wasser auf, und säuere die Lösung mit einigen Tropfen Salzsäure an, weil sich die schwefelsaure Bariterde in solch' einer sauren Auflösung besser niederschlägt. Giesst man eine normale Auflösung von Chlorbarium in die heisse Auflösung von schwefelsaurem Kali und schüttelt dieselbe ein wenig, so wird die Flüssigkeit bald klar, die schwefelsaure Bariterde sammelt sich rasch auf dem Boden des Kolbens, dessen Form von der gewöhnlichen etwas verschieden und in folgender Figur, im Viertel seiner natürlichen Grösse dargestellt ist. In gut verschlossenen Gefässen



kann die Normallösung lange aufbewahrt werden. Die Proportion $13,8:0,4593 = a:x$, (in welcher 0,4593 die Menge der Schwefelsäure in 1 Gramme trockenen Schwe-

felsauren Kali's und a die Zahl der Cub. Cent. Normal-lösung bezeichnet) giebt die Quantität Schwefelsäure in den zu untersuchenden Flüssigkeiten an. Bei der Untersuchung solcher Verbindungen, wo die Quantität der Schwefelsäure unbekannt ist, dauert die Probe ungefähr eine Stunde, ist aber das Quantum annähernd bekannt, so dauert dieselbe viel kürzere Zeit, indem ich in einer halben Stunde, auf Schwefelsäure, bequem 2 bis 3 Proben machen konnte. Hierbei muss noch bemerkt werden, dass die zu untersuchende Auflösung nicht zu schwach sei, weil widrigen Falls die Flüssigkeit sich langsam klärt. Das Erwärmen der Auflösung muss, nach einer jedesmaligen Zusetzung des Chlorbariums, nur bis zum Kochen gebracht werden; bei dem weitem Gange der Operation, wenn die Fällung der schwefelsauren Bariterde bedeutend ist, verursacht ein starkes und anhaltendes Kochen die langsame Ausscheidung der Fällung aus der Flüssigkeit. Wird durch Versehen eine zu grosse Quantität der Normallösung, in die zu untersuchende Auflösung gebracht, so kann man den Fehler sehr leicht und schnell an der langsamen Klärung der Flüssigkeit wahrnehmen. Wenn der letzte Tropfen der Normallösung eine geringe Trübung hervorbringt, so wird die Probe mit der Decimallösung beendet (*).

Zur Messung der Normal- und Decimallösungen von Chlorbarium bediene ich mich zweier graduirter Cylinder (Burettes) verschiedener Grösse, von welchen der eine in Cub. Cent. und der andere in $\frac{1}{2}$ Cub. Cent. getheilt ist, so dass in 10 Theilstrichen des grösseren genau 20 Theilstriche des kleineren enthalten sind, und da die Lösung in diesem 10 mal schwächer ist, so entspricht 1 Theilstrich Normallösung (in der grösseren Burette) 20 Theilstrichen Decimallösung in der kleinern Burette. Ein Theilstrich der Normallösung entspricht $\frac{0,4593}{13,8}$ oder 0,072 Grammen Schwefelsäure, und folglich ein Theilstrich der Decimallösung $\frac{0,072}{20}$ oder 0,0036 Grammen Schwefelsäure. Der grösstmögliche Fehler beim schliesslichen Abmessen bis zum Verschwinden der

(*) Hr. Gay-Lussac erwärmt nicht die auf Schwefelsäure zu prüfenden Lösungen, daher klärten dieselben sich bei der Probe nicht auf, während doch die Erwärmung bis zum Kochpunkte, die oben beschriebene Erscheinung in Hinsicht der Ausscheidung der schwefelsauren Bariterde und der Aufklärung der Flüssigkeit, diese Probe in dieselben Bedingungen stellt, in welche die Silberproben auf nassem Wege durch Schütteln gebracht werden.

Trübung kann 1 Theilstrich der Decimallösung, also 0,35 % betragen.

Bei der gewöhnlichen quantitativen Bestimmung der Schwefelsäure wird ein ähnlicher Fehler im + oder — nicht nur erlaubt, sondern als ein sehr befriedigendes Resultat angesehen. Ich habe auf solche Art das Kupfer und die Schwefelsäure in der galvanoplastischen Normal-Kupfervitriol-Auflösung bestimmt, und daraus das Verhältniss zwischen diesen Bestandtheilen deducirt. Das Verhältniss des Kupfers zur Schwefelsäure in der concentrirten Kupfervitriollösung erweist sich mit der Rechnung ganz übereinstimmend wie 1:1,26. In der Normal-Kupfervitriollösung ist das Verhältniss von Cu: S = 1:1,43. Diese Daten geben bei künftigen Untersuchungen ein gutes Mittel zur Erklärung der Veränderungen, die in den Kupferlösungen wahrgenommen werden, ebenso wie auch zur Erlangung richtiger Begriffe von dem, was in den Lösungen bei der Einwirkung des galvanischen Stromes vorgehet. In technischer Hinsicht sind ähnliche Resultate sehr wichtig um die Auflösungen in den Zustand der bestmöglichen Wirkung zu bringen.

In meiner galvanoplastischen Anstalt sind jetzt 2902 Pud Kupfervitriol im Gange, dessen Auflösungen sauer gemacht werden, so wie es oben bei der Bereitung der Normal-Kupfer-Auflösung beschrieben worden ist. Die ganze Quantität der Auflösungen wird in 37 Kisten aufbewahrt, welche ein Volumen von 179 Cub. Mètres einnehmen, und nach der Zahl der Kisten numerirt sind. Nach oben angegebener Methode habe ich alle Nummern der Kupfervitriol-Auflösungen untersucht, wobei ich verschiedene Verhältnisse des Kupfers zur Schwe-

felsäure erhielt, namentlich wie 1:1,99; 1:1,78; 1:1,65 etc. etc.; daher alle Auflösungen viel saurer geworden sind, als es nöthig ist. Ich unterfange mich nicht die bestimmte Ursache davon gegenwärtig anzugeben, weil sich vielleicht einige Unrichtigkeiten und Unvollkommenheiten in dem ersten Jahre des Bestehens besagter Anstalt einschleichen konnten. Da ich es mir aber zur Regel gemacht habe Alles das zu untersuchen, was bei der galvanischen Kupferfällung vorgehet, und bis jetzt weder untersucht noch beschrieben ist, so habe ich einige saure Kupfervitriollösungen durch folgende Berechnung in den normalen Zustand gebracht: Das Kupfer verhält sich in den neutralen Kupfervitriollösungen zur Schwefelsäure wie 1:1,26; in der normalen Lösung wie 1:1,43; nehmen wir zum Beispiel eine Kupfervitriollösung, welche schon lange Zeit im Gebrauch war und in welcher das Kupfer sich zur Schwefelsäure wie 1:1,99 verhält. Die Differenz zwischen 1,43 und 1,26 = 0,17; die Differenz jedoch zwischen 1,99 und 1,43 = 0,56. Die Zahl, welche man durch die Division von 0,56 in 0,17 erhält, zeigt, dass man auf 1 Theil (nach Volumen) von zu saurer Auflösung 3,29 Theile concentrirter Kupfervitriollösung zusetzen muss. Wenn man also die Resultate der Untersuchungen auf Prozentgehalt berechnet, und das Volumen und specifische Gewicht der Auflösungen in Betracht nimmt, so kann man leicht den Kupfergehalt in allen Flüssigkeiten bestimmen.

Somit habe ich, wie früher bei der galvanischen Vergoldung und Versilberung, jetzt auch bei der Verkupferung ein Mittel erhalten, mir von dem Gehalte der Auflösungen genaue Rechenschaft zu geben.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 12 (24) DÉCEMBRE 1845.

Lecture ordinaire.

M. l'académicien Kupffer, en se référant à l'arrêté de la Classe du 17 août 1842, présente la première livraison des *Résultats des observations météorologiques faites dans l'étendue de l'empire de Russie et déposées aux archives météorologiques de l'Académie*. Dans cette première livraison, qui contient les observations d'Irkoutsk et d'Iakoutsk, M. Kupffer a cru devoir adopter un arrangement un peu différent de celui qui a été approuvé par l'Académie. Au lieu de donner annuellement les résultats numériques de toutes les observations pour chaque année, et pour une seule année à la fois, il a choisi, entre toutes les observations, celles qui embrassent une durée de plus de dix ans, et

qui, en même temps, se distinguent par leur importance. M. Kupffer se propose de cette manière, d'arriver petit-à-petit à des intervalles plus courts, et enfin à l'année courante. La Classe, conformément à son arrêté d'alors, ordonne la publication de cet ouvrage.

Lecture extraordinaire.

M. Ostrogradsky lit un mémoire intitulé: *Sur la théorie des surfaces et des lignes courbes*.

M. Brandt lit trois notes intitulées: 1. *Bemerkungen über die Weichtheile und äussern Organe des Rhinoceros tichorinus der Vorwelt*. 2. *Nachträgliche Bemerkungen über den mikroskopischen Bau der Kauplatte der Rhytina*. 3. *Bemerkungen über das Vorkommen eines zweifachen Haarkleides beim Songarischen Hamster (Cricetus songarus Pall)*. Elles seront insérées au Bulletin de la Classe.

M. Bouniakovsky lit un mémoire intitulé: *Nouvelle théorie des parallèles.*

Mémoires présentés.

M. Middendorff présente, de la part de M. le Comte Keyserling, un mémoire intitulé: *Beschreibung einiger von Dr. v. Middendorff mitgebrachten Ceratiten des arctischen Sibiriens*, et il en recommande l'insertion au Bulletin avec la prière de faire tirer 400 exemplaires à part des trois planches qui accompagnent ce mémoire, pour qu'on n'ait pas besoin de les faire lithographier de nouveau lors de la publication de son voyage.

M. le Conseiller privé Moussine-Pouchkine adresse au Secrétaire perpétuel un mémoire manuscrit sous le titre: *Note sur l'intégration des équations qui représentent les petites vibrations des corps élastiques*, par le docteur A. Popov. La Classe charge M. Ostrogradsky de lire ce mémoire et de lui en rendre compte.

Correspondance.

M. le Ministre de l'instruction publique, Président de l'Académie, adresse au Secrétaire perpétuel quelques ossements fossiles découverts dans le district de Vychni-Volotchok, par les ouvriers occupés aux travaux du chemin de fer entre Moscou et St.-Petersbourg. Ces ossements envoyés par le Directeur en chef des voies de communication sont 1^o une dent de mammoth, trouvée dans une colline de sable d'alluvion à la profondeur de 10 pieds; 2^o une dent de rhinocéros trouvée à 8 pieds de profondeur; 3, 4 et 5, des fragments d'ossements divers et 6 et 7, deux dents de sanglier. Ces objets seront déposés au Musée.

M. le Gouverneur civil d'Irkoutsk adresse à l'Académie trois os fossiles de dimensions très considérables trouvés dans la petite rivière d'Onon-Borsa du district de Troïtsko-Savsk. Ils sont remis à M. Brandt qui en rendra compte s'il y a lieu.

Communications.

M. Struve communique à la Classe une lettre par laquelle M. Encke, directeur de l'observatoire de Berlin, lui annonce qu'un M. Hencke à Driesen vient de découvrir une étoile téléscopique de 9^{me} grandeur à un endroit où la carte stellaire de Berlin n'en accuse point. Elle change visiblement de position et pourrait, selon l'avis de M. Encke, être une nouvelle planète de notre système, en opposition. M. Struve ajoute, que si l'état du ciel en favorise l'observation, il sera bientôt en mesure d'en donner à la Classe de plus amples renseignements.

Nominations.

La Classe procède à l'élection d'un membre correspondant dans la Section de physique. Le nombre des membres résidant à St.-Petersbourg est de 17, le nombre des votants 16, la majorité légale 11. Au premier tour de scrutin par billets pliés, M. Ohm eut 6 voix, M. Dumas 9 voix, 1 billet blanc; — au second tour, par ballotage, M. Dumas obtint 14 voix affirmatives sur 2 négatives. Il sera en conséquence proclamé élu.

SÉANCE DU 9 (21) JANVIER 1846.

Lecture ordinaire.

M. Hamel lit un mémoire intitulé: *Dinornis und Didus. Zweiter Theil.*

Mémoires présentés.

M. Brandt présente, de la part de M. le docteur Weisse, un mémoire intitulé: *Doxococcus globulus Ehrenb. nebst Beschreibung dreier neuer Infusorien, welche bei St. Petersburg in stehenden Wässern vorkommen.* Il en recommande l'insertion au Bulletin de la Classe.

Le Secrétaire perpétuel présente de la part de M. Seleznev, capitaine d'artillerie, un mémoire intitulé. *O pacmu-mельномъ царствѣ восточнаго берега Чернаго моря.* Ce mémoire est remis à M. Meyer qui en rendra compte, s'il y a lieu.

Correspondance.

Le Directeur du Département médical du Ministère de l'intérieur adresse au Secrétaire perpétuel une dent pesant 25 livres, trouvée par les pêcheurs dans le lac de Spasskoïe et envoyée au dit Département par le bureau de l'administration médicale de Riazan. Cette dent, reconnue par M. Brandt pour une dent molaire de mammoth, est déposée au Musée zoologique.

M. le Vice-Curateur de l'arrondissement universitaire de Kiev prie l'Académie de lui indiquer au juste les frais nécessaires pour monter chaque station météorologique, et de quoi se compose un appareil météorologique complet. — La Classe charge M. Kupffer de dresser ce devis et d'en faire part au Secrétaire pour sa réponse.

L'Etat-major de S. A. I. le Chef supérieur des établissements militaires adresse à l'Académie une liste de ces établissements hors des capitales, avec la prière d'en choisir ceux où il pourrait être désirable d'établir des stations météorologiques conformément au désir énoncé dans le rapport de M. Kupffer sur les observations d'Orenbourg. La Classe chargea M. Kupffer d'examiner la proposition du dit Etat-major et de lui en rendre compte.

Sir Roderik Impey Murchison adresse à l'Académie ses remerciements de sa nomination au grade d'Académicien ordinaire.

Rapport.

MM. Meyer et Middendorff, rapporteurs, présentèrent une analyse raisonnée de l'ouvrage de M. Liebig intitulé: *Die Reformation des Waldbaues.* La substance en est que, bien que cet ouvrage contienne quelques instructions d'économie forestière assez utiles, la grande importance que l'auteur lui attribue, surtout à l'égard de la Russie, est exagérée, et qu'il n'y a par conséquent pas lieu d'y appeler l'attention des autorités.

Communications.

La Commission de l'expédition de Sibérie met sous les yeux de la Classe le devis de la partie iconographique du voyage de M. Middendorff. — Le texte qu'on se propose de publier par livraisons, formera quatre volumes in-4^o, dont le premier sera consacré à la géognosie, à la paléontologie et à la botanique; le second volume renfermera les observations de zoologie, et les deux derniers l'ethnographie, les mémoires de lin-

guistique et le récit historique. Les commissaires donnent, dans leur rapport, un aperçu du contenu important des portefeuilles de M. Middendorff, aperçu qui fait voir que ce voyage pourra être placé avec honneur à côté des voyages académiques exécutés sous le règne glorieux de l'Impératrice Cathérine.

M. Fritzsche, désirant soumettre à un examen chimique les liquides qui restent des solutions du platine brut, après la séparation de l'ammoniac de platine, prie la Classe de lui en obtenir communication, en quantités suffisantes, du laboratoire des mines, et d'y joindre, s'il est possible, une quantité de Palladium métallique, substance qui vient d'être reconnue comme réactif puissant sur l'iode. Résolu d'écrire à ce sujet à l'Etat-major des mines.

Ouvrage présenté.

M. Struve présente à la Classe un exemplaire de la Description de l'Observatoire central publié par ses soins aux frais du Gouvernement qui avait alloué à cet effet une subvention extraordinaire de 5000 r. arg.

SEANCE DU 23 JANVIER (4 FÉVRIER) 1846.

Lecture extraordinaire.

M. Jacobi lit un mémoire intitulé : *Galvanische und electromagnetische Versuche. IIte Reihe, erste Abtheilung. Ueber die Leitung galvanischer Ströme durch Flüssigkeiten.* Ce mémoire sera inséré dans le Bulletin.

Mémoires présentés.

M. Ostrogradsky présente de la part de M. Tchebychev de Moscou son mémoire de calcul intégral, refait, sous le titre : *Объ интегрировании, чрезъ функции алгебраическую и логарифмическую, дифференціаловъ рациональныхъ, относительно перемѣннаго и квадратнаго корня рациональной функции его.* La Classe invite M. Ostrogradsky à lire ce mémoire et à lui en rendre compte.

M. Baer présente, de la part de M. le professeur Grube de Dorpat, un mémoire imprimé sous le titre : *Untersuchungen über die Entwickelung der Anneliden. Erstes Heft. Entwickelung der Clepsine, 1844*, et il fait observer que ce travail contient également des indices positifs que la séparation du moyeu est déterminée par l'évolution d'un germe intérieur et transparent. Or, comme le moyen des oeufs de ces animaux n'est point diaphane, il a été impossible à M. Grube de reconnaître l'évolution progressive du germe.

M. Fritzsche présente, de la part de M. le professeur Abich, deux notes intitulées : 1. *Natronseen auf der Araxes-Ebene.* 2. *Die Sodapflanzen der Araxes-Ebene.* Elles seront insérées au Bulletin de la Classe.

Correspondance.

Monseigneur le Duc de Leuchtenberg adresse au Secrétaire perpétuel une caisse renfermant quelques pétrifications provenant de sa principauté d'Eichstädt et dont Son Altesse Impériale daigne faire don à l'Académie. Cette collection sera déposée au Musée et la Classe charge le Secrétaire d'en témoigner à l'Auguste donateur les sentiments de sa vive gratitude.

M. Komovsky, directeur de la Chancellerie de M. le Ministre de l'instruction publique, adresse au Secrétaire perpétuel, par ordre de Son Excellence, une lettre dans laquelle M. le docteur Zipser de Neusohl, en Hongrie, rend compte des travaux du sixième congrès des naturalistes et médecins hongrois à Fünfkirchen.

Rapports.

M. Ostrogradsky rapporte le mémoire de M. Popov de Kazan, intitulé : *О волнении жидкостей*, et annonce à la Classe qu'après en avoir pris connaissance, il a trouvé qu'il n'y a pas lieu d'en faire l'objet d'un rapport.

M. Baer expose, dans un rapport, la nécessité urgente de continuer, pendant l'été prochain, les observations qui, l'année dernière, l'ont conduit d'une manière si inattendue à la découverte du procès de la génération dans les oeufs de certains animaux de mer artificiellement fécondés, principalement dans le but de donner à cette découverte le degré de développement dont elle est susceptible et d'en assurer l'honneur à l'Académie. A cet effet il trouve indispensable de se rendre de nouveau, dès le mois de mars, sur les bords de la Mer méditerranée, accompagné d'un habile dessinateur, et il prie la Classe de lui obtenir cette mission pour cinq mois, ainsi que les moyens pécuniaires. La Classe appréciant la gravité des motifs résolut de soumettre cette demande à M. le Ministre et Président et de l'appuyer de tout son crédit.

Communications.

M. Lenz présente de la part du sieur Jacques Weitzel, maître serrurier, un modèle construit par lui d'une balance à peser des objets très lourds, avec la prière d'examiner ce modèle et de décider si le principe dont du reste il ne s'attribue nullement l'invention, est juste et s'il l'a bien appliqué. La Classe fut d'avis que ces sortes de questions ne sont point de son ressort et qu'il n'y a pas lieu de condescendre à cette demande.

M. Hamel présente à la Classe, de la part des Directeurs du collège des chirurgiens de Londres, un exemplaire du Catalogue raisonné du Musée de ce collège, publié par les soins de M. Owen.

M. Jacobi fait voir à la Classe le modèle d'un télégraphe électrophonique, imaginé par M. Lemolt et composé de trois parties distinctes, savoir : 1^o d'une batterie de zinc et platine; 2^o d'un clavier composé de 10 notes, afin qu'il put répéter l'hymne national russe et tout autre morceau rentrant dans la dimension de son étendue, et 3^o d'un carillon composé de 10 timbres frappés par autant de marteaux dont chacun est mis en jeu par autant d'électromoteurs placés en conjonction avec le courant de la batterie, par l'intermédiaire de chacune des touches du clavier. La Classe, après avoir entendu fonctionner cet appareil, accorde ses éloges à l'idée ingénieuse de M. Lemolt.

M. Fritzsche présente, de la part de M. Hermann de Moscou, l'extrait d'une lettre, qui renferme les résultats de l'analyse chimique à laquelle ce savant a soumis quelques nouvelles substances minérales de l'Oural. La Classe en ordonne l'insertion au Bulletin.

Emis le 21 mai 1846.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, et de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. GRAEFF, héritiers, libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect No. 1. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants : 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 8. *Sur quelques nouvelles combinaisons voltaïques.* JACOBI. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

8. GALVANISCHE UND ELECTROMAGNETISCHE VERSUCHE, von M. H. JACOBI. (Lu le 6 mars 1846.)

Dritte Reihe, erste Abtheilung.

Ueber einige neue volta'sche Combinationen.

49.

In der Sitzung vom 21. August 1844 habe ich der Classe eine kurze Notiz über einige neue volta'sche Combinationen gegeben, welche, ausser dem wissenschaftlichen, zugleich ein practisches Interesse darbieten, und welche Notiz ich mir jetzt zu vervollständigen erlaube.

Es ist bekannt, dass die Metalle, je nach den Flüssigkeiten in denen sie tauchen, ein verschiedenes electromotorisches Verhalten zeigen, und dass in dieser Beziehung auf dem Gebiete des Hydrogalvanismus keine absolute Reihenfolge der Metalle aufgestellt werden kann.

Eben so weiss man es schon seit längerer Zeit, dass zwei in Bezug auf eine Flüssigkeit weit aus einander stehende Metalle, in einer andern Flüssigkeit, sogar ein umgekehrtes Verhalten zeigen, wobei man gewöhnlich als Beispiel Eisen oder Zink und Kupfer in Schwefelleberlösung anführt, wo die erstern Metalle negativ gegen Kupfer auftreten, das hier stark positiv erscheint. Die chemische Theorie des Galvanismus hat der Contacttheorie gegenüber, aus diesem sonderbaren Verhalten der Metalle in Flüssigkeiten, ihre Hauptargumente geschöpft. Aber ich habe schon bei einer anderen Gelegenheit geäussert: man müsse die Sache so ansehen, als brächten verschiedene Flüssigkeiten, an der Oberfläche der Metalle, welche bei den meisten volta'schen Phänomenen eigentlich nur zur Sprache komme, gewisse instantane Veränderungen hervor, für welche die gewöhnlichen chemischen Reactionen zu stumpf, und die nur am Galvanometer wahrnehmbar wären. Platin von alkalischen Flüssigkeiten umgeben, sei volta'sch betrachtet ein ganz anderes Metall als Platin, das z. B. in concentrirter Salpetersäure tauche. Es verlohnte sich kaum der Mühe, die zahlreichen, bisweilen höchst sinnreichen von Faraday und Daniell zur Unterstützung der chemischen Theorie angestellten Versuche einzeln durchzunehmen

und – nicht zu widerlegen, sondern der Contacttheorie gemäss auszulegen. Es ist kein einziger dieser Versuche, welcher einer solchen Auslegung widerstände. Aber es wäre hierdurch nichts gewonnen, der Streit keinesweges entschieden, da jeder auf seinem Boden das Recht für sich in Anspruch nehmen kann.

50.

Unter den volta'schen Combinationen, welche in neuerer Zeit ein besonderes Interesse erregt haben, weil bei ihnen nur ein, durch verschiedene Flüssigkeiten, zu bedeutender electromotorischer Differenz gesteigertes Metall zur Anwendung kommt, will ich hier nur die folgenden anführen:

+ Platin, Aetzkalklösung	conc. Salpetersäure, Platin	—
+ Gold Salzsäure	" " Gold	—
+ Eisen Schwefelsäure	" " Eisen	—

Eine zweckmässige Benutzung dieser Eigenschaften der Metalle, bietet nun die Mittel dar, theils zur Bildung neuer merkwürdiger volta'scher Combinationen, theils zur Unterstützung gewisser electrochemischer Processe.

51.

Im Sommer 1844 hatte ich, zu einem Zwecke der weiter nicht hierher gehört, folgenden Versuch angesetzt: Ein poröser Thonbecher gefüllt mit einer salpetersauren Silberauflösung, wurde in ein Gefäss gestellt, das eine ebenfalls verdünnte, auf die bekannte Weise bereitete, Auflösung von Kalium-Silbercyanur enthielt. In letztere tauchte eine Kupferplatte, in den Thonbecher aber eine Silberplatte. Von einer daniell'schen Batterie wurde das Zink eines einzelnen Elementes mit der Kupferplatte, das Kupfer aber mit der Silberplatte verbunden. Letztere war also als Anode, dagegen erstere als Cathode zu betrachten. Eine in den Kreis eingeschaltete Busssole, die aber nur mit einem einfachen Drathe, also nur mit einer halben Windung, versehen war, zeigte bei dieser Verbindung mit einem einfachen Elemente nur eine Ablenkung von 1° bis 2° . Zwei Daniell'sche Elemente, nach dem Schema der Kette verbunden, gaben anfänglich 11° , die Wirkung sank aber bald bis auf $7\frac{1}{2}^\circ$ herab. Bei der guten Leitungsfähigkeit der im Zersetzungsapparate befindlichen Flüssigkeiten, war eine so geringe Stromstärke in der That auffallend.

Nach einer etwa 20stündigen Wirkung betrug die Ablenkung nur noch 6° . Der Zersetzungsapparat unter Hineinglassung der Batterie, in sich geschlossen, gab eine Ablenkung von 10° in entgegengesetzter Richtung, wonach also das Silber in der Silbernitratlösung sich

negativ gegen die in der alkalischen Silberlösung befindliche, silberbedeckte Kupferplatte verhielt. An dieser letztern hatten sich während der oben genannten Zeit 137 Doli Silber reducirt; aufgelöst hatten sich von der Silberplatte 122 Doli. An der innern Wandung des porösen Thonbechers aber hatten sich einzelne Silbercrystalle reducirt, welche, weil sie zum Theil in den Thonbecher eingewachsen waren, nicht gut gewogen werden konnten.

52.

Ein ähnlicher Versuch wie der vorstehende, wobei aber eine grössere Kupfercathode und ebenfalls eine grössere Silberanode genommen worden war, bot ähnliche Resultate dar. Mit 2 daniell'schen Elementen erhielt man eine Ablenkung von 10° : nach einer dreitägigen Wirkung, wobei aber die Ablenkung beinahe bis auf 0 herabgesunken war, konnte man mit 4 frisch geladenen Elementen doch nur zu einer Ablenkung von 6° bis 7° gelangen. Das innere des porösen Thonbechers war über und über mit Silbercrystallen bedeckt. Die obige geringe, ungeachtet einer so starken Batterie stattfindende Ablenkung, liess auf eine bedeutende Polarisation der Electroden schliessen. In der That gab der in sich geschlossene Zersetzungsapparat allein, sogleich eine Ablenkung von $35\frac{1}{2}^\circ$ in entgegengesetzter Richtung, die nicht nur nicht schnell abnehmend war, wie es sonst bei den Polarisationen z. B. der Platinplatten in Säuren gewöhnlich der Fall ist, sondern die sogar allmählig zunehmend war, indem die Ablenkung nach etwa einer Stunde bis auf 38° gestiegen war. Mit dieser Polarisation trat zugleich eine starke Silberreduction an der, in der Silbernitratlösung befindlichen Silberplatte ein. Nach 4 bis 5 Stunden war indessen die Ablenkung bis auf 20° herabgesunken. Nachdem die Verbindung mit der 4plattigen Batterie wieder hergestellt worden war, erhielt man eine Ablenkung von 21° in der frühern Richtung, also im Sinne der Batterie; eine Ablenkung, die aber nach 24 Stunden bis auf 3° gefallen war. Die Polarisationsablenkung dagegen betrug $28\frac{1}{3}^\circ$.

53.

Um zu sehen, ob obige bedeutende Wirkung durch eine, mit der Zeit eingetretene Veränderung der Electroden, oder durch die eigenthümliche Wirkung der Flüssigkeiten entstanden war, wurden 2 neue sorgfältig gereinigte Silberplatten genommen, die aber geringere Dimensionen als die frühern Electroden hatten. Man erhielt mittelst derselben eine Ablenkung von 15° . An der im Silbernitrat befindlichen Electrode fand eine Re-

duction Statt, die in der alkalischen Silberlösung befindliche Platte aber löste sich auf. Wir hatten hier also eine sehr wirksame volta'sche Combination erhalten, die sich folgendermassen darstellt:

+ Silber, Kalium-Silbercyanur | Silbernitrat, Silber —
Bei dieser Combination kommt also auch nur ein Metall, und zwar eins der sogenannten edeln Metalle zur Anwendung, das sich in einer Flüssigkeit — der alkalischen — auflöst, in der andern aber metallisch reducirt.

Wurde statt des — Silber, Platin genommen, so steigerte sich die Ablenkung von 15° auf $20\frac{1}{2}^\circ$ und stieg, ungeachtet sich die Platinplatte sogleich mit Silber bedeckte, bis auf 24° .

Verstärkt wird diese Kette, wenn man statt des Kalium-Silbercyanurs, eine ziemlich concentrirte Cyankaliumlösung nimmt, jedoch vermindert sich die electromotorische Kraft und mit ihr die Stärke des Stroms, in dem Maasse, als die Flüssigkeit mehr Silber aufnimmt.

54.

Eine zweite sehr interessante Combination stellt sich so dar:

+ Silber, Cyankalium | Kupfervitriol, Kupfer —
Hierbei findet also eine Umkehrung der gewöhnlichen electromotorischen Verhältnisse Statt, nach denen Silber negativer als Kupfer ist. Zum Gelingen dieses Versuches und damit derselbe practisches Interesse erhalte, sind indessen einige Vorsichtsmaassregeln erforderlich. Durch die Wirkung der Endosmose nämlich, findet durch den porösen Thonbecher hindurch, ein Vermischen des Kupfervitriols mit dem Cyankalium Statt, wodurch, theils im Innern der Wände des Bechers, theils an seiner Oberfläche, die Bildung unauflöslicher Kupferverbindungen Statt findet, welche den Durchgang des Stromes hindern und eine schnelle Wirkungsabnahme desselben bewirken. Man umgebe daher den mit Kupfervitriol gefüllten Thonbecher, welcher eine Kupfer- oder eine Platinplatte enthält, mit einem zweiten porösen Thonbecher, der mit Kochsalzlösung oder mit einer gut leitenden Auflösung irgend eines andern Neutralsalzes gefüllt ist, welches weder in Kupfervitriol noch in Cyankalium eine chemische Zersetzung bewirkt. Das Ganze stelle man dann in das Gefäß, in welches sich die Cyankaliumauflösung und die aufzulösende Silberplatte befindet. Das Schema dieser Verbindung stellt sich nun so dar:

+ Silber, Cyankalium | Kochsalzlösung | Kupfervitriol, Kupfer —

I.

II.

III.

55.

Zur näheren Beschreibung der Wirkungsweise dieser volta'schen Combination diene Folgendes. In I befand sich eine Auflösung von 24 Solotnik Cyankalium in 16 Unzen Wasser, in II, eine ziemlich concentrirte Kochsalzlösung, in III, eine völlig gesättigte Kupfervitriolauflösung, mit einem kleinen Behälter, worin sich Kupfervitriolcrystalle im Vorrathe befanden. Die Kupferplatte in III wog 3 Sol. 14 Dol., die Silberplatte in I 12 Sol. 66 Dol. Die anfängliche Ablenkung der in die Kette eingeschalteten, bereits früher erwähnten Bussole betrug $25\frac{1}{2}^\circ$. Nach ungefähr 8 Stunden ununterbrochener Wirkung war diese Ablenkung aber bis auf 19° herabgesunken. Durch Zusatz von etwas freier Schwefelsäure zum Kupfervitriol wurde aber die Ablenkung wieder bis auf 24° erhöht. Nach etwa 3 Stunden, so dass die Kette also im Ganzen 11 Stunden gearbeitet hatte, betrug die Ablenkung nur noch $15\frac{1}{2}^\circ$. Während dieser Zeit hatten sich 177 Doli Kupfer reducirt und 627 Doli Silber aufgelöst. Nach der Rechnung entsprächen aber 627 Doli Silber 184 Doli Kupfer, was also, da nur ein Unterschied von 7 Doli Statt findet, mit dem Versuche sehr gut übereinstimmt. Das Kupfer besass übrigens nicht die schöne rosenrothe Farbe der gewöhnlichen, aus Kupfersulphat oder Kupfernitrat bewirkten Reductionen, sondern war dunkelbraunroth und brüchig wie das Kupfer, das man beinahe aus allen andern Kupferlösungen, mit Ausnahme der beiden oben genannten, erhält.

56.

Die beim obigen Versuche angewandte Cyankaliumlösung, die schon 6 Sol. 51 Dol. Silber aufgenommen hatte, wurde zu einem neuen Versuche benutzt, den man dahin abänderte, dass statt Kupfer und Kupfervitriol Platin und concentrirte Salpetersäure genommen wurde. Das Schema dieser Combination ist also:

+ Silber, Cyankalium | Kochsalz | conc. Salpetersäure, Platin —

Zu bemerken ist hierbei, dass bei Anwendung der concentrirten Salpetersäure und bei Hinweglassung der Zwischenflüssigkeit, die oben erwähnten Wirkungen der Endosmose auch hier einen nachtheiligen Einfluss ausüben. Dieser nimmt zwar mit der Verdünnung der Salpetersäure ab, es tritt aber hierdurch der Nachtheil ein, dass sich mit dieser Verdünnung zugleich eine verminderte negative Polarisation des Platin und mithin eine verminderte Stromstärke einstellt.

Statt der bei dem vorigen Versuche § 55 gebrauchten Silberanode, die sich noch nicht ganz aufgelöst hatte,

wurde eine, stark mit Silber bedeckte, Platinplatte genommen, die 25 Solotnik 66 Doli wog. Die anfängliche Stromstärke dieser Combination war äusserst bedeutend, denn die Ablenkung an der Bussole betrug nahe an 40° . Nach etwa 2 Stunden war dieselbe aber bis auf 28° gefallen. In dieser Zeit hatten sich 2 Sol. 66 Doli Silber aufgelöst. Am andern Morgen, also nach einer etwa 11-stündigen Wirkung, betrug die Ablenkung nur noch 2° . Die Silberanode hatte im Ganzen 4 Sol. 66 Doli verloren und war über und über mit, in heissem Wasser leicht auflöselichen Crystallen des Doppelcyanür von Silber bedeckt, denen zum Theil auch obige bedeutende Wirkungsabnahme zuzuschreiben ist. Etwas Aehnliches findet bekanntlich auch bei den gewöhnlichen galvanoplastischen Processen Statt. Ist die Kupfervitriollösung nicht hinlänglich verdünnt, so bedeckt sich gewöhnlich die Anode allein, aber nie die Cathode, mit Crystallen von Kupfervitriol, welche den Durchgang des Stromes hindern, und so die Wirkung schwächen. Nachdem man durch Reinigen der Silberplatte und durch Umrühren der Flüssigkeit die Ablenkung wieder bis auf etwa 10° gebracht hatte, liess man den Apparat noch etwa 24 Stunden geschlossen, nach welcher Zeit die Ablenkung bis auf 0 herabgesunken war. Aufgelöst hatten sich im Ganzen 6 Sol. 40 Doli Silber. Rechnet man hierzu die im vorigen Versuche § 55 aufgelösten 6 Sol. 51 Doli, so hatten die in der Auflösung enthaltenen 24 Solotnik Cyankalium im Ganzen 12 Sol. 91 Doli, also mehr als die Hälfte ihres Gewichts an Silber aufgenommen, was ein für die Praxis nicht unwichtiges Resultat ist.

57.

Bei einem zweiten, nach dem vorhergehenden Schema angestellten Versuche, wobei ebenfalls Platin und Salpetersäure, aber statt der silberhaltigen, gleich anfangs eine reine in dem früher (§ 55) angegebenen Verhältnisse bereitete Cyankaliumauflösung genommen worden war, hatten sich in etwa 4 Stunden, 9 Sol. 19 Doli Silber aufgelöst. Die Ablenkung der Bussole hatte anfänglich $43\frac{1}{2}^\circ$ betragen, und war in der angegebenen Zeit auf 35° herabgesunken. Die Silberplatte hatte sich bei diesem, so wie bei den frühern Versuchen, mit einem schwärzlichen Pulver bedeckt, das hin und wieder mit einem Pinsel entfernt wurde, weil es der Gleichmässigkeit und Stärke des Stromes Eintrag that.

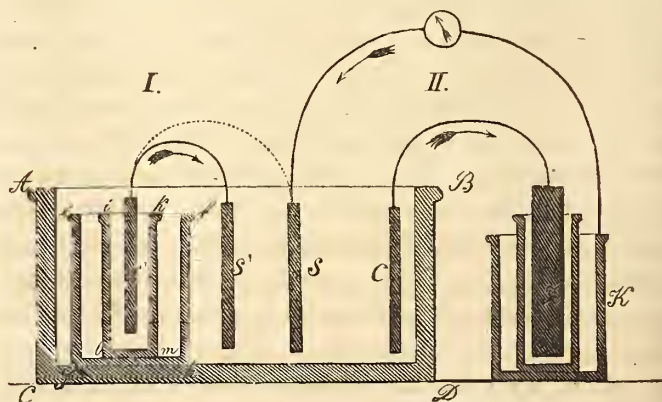
58.

Es ist wohl keinem Zweifel unterworfen, dass die obigen volta'schen Combinationen, besonders die letz-

tere, wenn man sie mit Umsicht und Kenntniss der Dinge anwendet, mit Vortheil zur Bereitung von Silber-solutionen, auch im Grossen, benutzt werden könne. Man würde durch Herrichtung eines solchen, nach dem obigen Schema zusammengesetzten Apparates, der in ununterbrochener Thätigkeit verbliebe, und der nur einer geringen Aufsicht bedürfte, manche Handarbeit und alle die lästigen chemischen Processe ersparen, welche sonst erforderlich sind. Das Wichtigste aber möchte sein, dass man mit einer solchen auf rein galvanischem Wege bereiteten Silbersolution, nicht nur eine viel schönere Versilberung erhält, sondern dass das galvanoplastische Silber selbst, wenn es stark genug reducirt ist, um von der Cathode abgelöst zu werden, sich als von ganz vorzüglicher Beschaffenheit erweist, was wahrscheinlich durch den Umstand erklärt werden kann, dass diese Silbersolution rein und nicht wie die auf gewöhnliche Weise bereiteten, durch Kalinitrat oder Kaliumchlorür verunreinigt ist. In der That bediene ich mich schon seit 1844, bei den Versuchen, die ich hin und wieder anstelle, nur solcher auf galvanischem Wege bereiteten Silberauflösungen, die mir in jeder Beziehung die befriedigendsten Resultate gegeben haben.

59.

Die obige Combination lässt sich mit Vortheil anwenden um die Silbersolutionen, die man mit der positiven Electrode, d. h. mit einer Silberanode bearbeitet, in einem höhern Grade der Sättigung zu erhalten. Es ist nämlich bekannt, dass sich bei der gewöhnlichen Behandlungsweise immer mehr Silber an der Cathode reducirt, als sich von der Anode auflöst, weshalb denn die Silbersolution bald erschöpft wird und wieder erneuert werden muss. Ich setzte daher einen Apparat zusammen, wie er in der beifolgenden Skizze dargestellt ist.



ABCD ist ein mit verdünnter Cyansilbersolution gefülltes Glasgefäss, *efgh* und *iklm* sind poröse Thonbecher, von denen der erstere mit Kochsalzlösung, der andere mit Kupfervitriollösung oder Salpetersäure gefüllt ist. In ersterm Falle kann man zur Cathode *C'* eine Kupferplatte nehmen, im andern Falle aber ist es nöthig sich einer Platinplatte zu bedienen. *KZ* ist eine auf gewöhnliche Weise zusammengesetzte, aus einem oder zwei Elementen bestehende daniell'sche Batterie. *S, S'* sind Silberplatten, *C* ist eine Kupferform auf welche das Silber reducirt werden soll. In einem solchen Apparate lösten sich nicht nur die Silberanoden *S, S'* mit Leichtigkeit auf, sondern man erhielt auch an der Cathode *C*, die einige Male aus Platin, andere Male aus Kupfer bestand, in etwa 14 Stunden, ungefähr 10 Solotnik Silber von solcher Schönheit und Geschmeidigkeit, dass es in nichts dem gewalzten Silber nachstand. Leider konnten, zufälliger Umstände wegen, bei diesem Versuche keine weiteren Maassbestimmungen gemacht werden. Der obige Apparat kann sich vereinfachen, wenn man Statt zweier Silberanoden nur eine nimmt. In diesem Falle verbindet man, wie die punktirte Linie zeigt, *C* unmittelbar mit *S*. Erwähnen will ich noch, dass man bei diesem Schema, so wie bei dem früher erwähnten (§ 54), statt des Kupfervitriols in dem Thonbecher *iklm*, mit Vortheil auch eine Auflösung von salpetersaurem Kupfer anwenden kann. Die Stromesstärke scheint hierdurch etwas vermehrt zu werden.

60.

Um zu sehen, wie sich Silber in Cyankalium dem Zink gegenüber verhält, stellte ich einige Versuche an, die sich durch folgende Combinationen darstellen:

No. 1.

— Silber, Cyankalium | Kochsalzlösung | Zinkvitriol,
Zink +

No. 2.

— Silber " | " | verd. Schwefelsäure Zink +

No. 3.

+ Silber " | " | verd. Salpetersäure Zink —

Die Stromesstärken sind sowohl bei No. 1 und 2, als auch bei No. 3, äusserst gering, indem die Ablenkungen nach einer oder der andern Richtung nur 2 bis 3°, bei No. 1 aber nur etwa $\frac{1}{2}$ betragen. Durch Verstärkung der Salpetersäure, die anfänglich höchst verdünnt genommen war, verstärkte sich zwar die Negativität des Zinks, indessen findet zugleich eine rapide Auflösung

desselben Statt. Eine den obigen Schema's entsprechende Combination von Silber und Zink scheint daher gewissermaassen auf der Gränze zu stehen, indem schon geringe Schwankungen in der electromotorischen Kraft, oder der Polarisation des einen oder des andern Metalls, die Stärke des Stromes zu annulliren oder die Richtung desselben umzukehren vermögen. Amalgamirtes Zink ist auch in diesen Combinationen etwas positiver als unamalgamirtes.

61.

Interessant ist noch folgende Combination:

+ Kupfer, Cyankalium | Kochsalzauflösung | Kupfervitriol, Kupfer —

Auch hier wird wie beim Silber, dasselbe Metall auf der einen Seite aufgelöst, auf der andern aber reducirt. Die Wirkung bei Anwendung einer Auflösung von 12 Solotnik Cyankalium in 8 Unzen Wasser, war anfänglich höchst energisch, indem die Bussole eine Ablenkung von 27° zeigte, die nach etwa 20 Minuten noch bis auf 33° stieg. Von da ab verminderte sich aber die Stromesstärke so bedeutend, dass sie nach etwa 18 Stunden bis auf 0 herabgesunken war. Auf der Cathode hatten sich 100 Doli Kupfer reducirt; die Kupferanode dagegen war um 190 Doli, also beinahe um das Doppelte leichter geworden. Ein Theil dieses Kupfers war aber als bräunliches Oxydul theils zu Boden gefallen, theils bedeckte es die Anode schlammartig. Dass diese grosse Differenz der Oxydation auf der einen und der Reduction auf der andern Seite, der selbstständigen Auflösung des Kupfers in Cyankalium zum grössten Theile zuzuschreiben sei, ist wohl keinem Zweifel unterworfen. Man wird zwar bei diesem Versuche an die Abweichungen vom Faraday'schen Gesetze erinnert, welche Herr James Napier gefunden haben will (*Archives de l'Electricité* No. 17. T. V. p. 159), indessen kann man wohl der Ansicht De La Rive's über diesen Gegenstand beistimmen, dass nämlich die electrochemische Auflösung des Metalls aus dem die positive Electrode besteht, zugleich die Oberfläche dieses Metalls gewissermassen zu einer leichtern Auflöslichkeit im Cyankalium disponire. Es ist in der That nicht unmöglich, dass in dieser Beziehung der galvanische Strom eben so wirkt, wie die Wärme, und wie diese das Aufschliessen des Metalls befördert.

Eine noch kräftigere Combination erhält man, wenn man Platin in concentrirter Salpetersäure als negatives Element anwendet. Eine solche Combination eignet sich vortreflich zur Bereitung einer Kupfer-Kaliumcyanür-

auflösung, die bei dem galvanoplastischen Ueberziehen von Eisen, Stahl oder Zink mit einer Kupferschicht, ganz vorzügliche Dienste leistet.

Bei allen diesen Combinationen ist sehr zu empfehlen immer eine Bussole einzuschalten, indem man dadurch am besten den Gang der ganzen Operation verfolgen kann. Nimmt man z. B. in den spätern Stadien der Wirksamkeit eine Wirkungsabnahme wahr, so kann man entweder durch Umrühren der Flüssigkeit oder durch Reinigen der Anode, oder durch Zusatz von Cyankalium, oder endlich durch Hinzufügung einer oder zweier daniell'scher Elemente, die ursprüngliche Stromstärke wiederherstellen, und sich so immer eine gleichförmige Wirkung erhalten. Es ist nämlich zu bemerken, was ich auch schon früher erwähnt habe, dass die positive Reaction des Cyankaliums auf die Metalle, in dem Maasse abnimmt, als sich die Auflösung mehr und mehr mit dem Metalle sättigt. Von überaus grossem Nutzen indessen ist es, wenn die Grade der eingeschalteten Bussole zugleich auf eine feste electrolytische Action bezogen sind. Nicht nur würde man alsdann den Strom als ein bestimmtes, nach einer conventionellen Einheit gemessenes Quantum aussprechen, sondern auch jede Abweichung von dem faraday'schen Gesetze würde alsdann am leichtesten wahrgenommen, ihrer Ursache nachgespürt, die Entwicklung der Electrochemie auf diese Weise gefördert und dieser jungen Wissenschaft eine breite und sichere Basis verschafft werden können. Eine für practische Zwecke brauchbare Bussole zu construiren, ist ein Desideratum, dessen Erreichung schon manche Mühe und Arbeit gewidmet worden ist.

63.

Bei Anwendung einer Goldanode statt der Silberanode in Cyankalium, erhält man, besonders wenn man Platin in Salpetersäure als negatives Element anwendet, ebenfalls eine kräftige Combination, deren Schema sich also darstellt:

+ Gold, Cyankalium | Kochsalzauflösung : Salpetersäure, Platin —

Die Wirkungsabnahme dieser Combination ist indessen sehr bedeutend. Bei einem Versuche den ich anstellte, sank die Ablenkung schon nach einigen Minuten von 35° auf 11° . Nach Hinzufügung eines daniell'schen Bechers stieg die Ablenkung wieder bis auf 35° und nahm sehr allmähig ab, so dass dieselbe nach etwa 7 Stunden noch 25° betrug. In dieser Zeit hatten sich bei Anwendung einer Auflösung von 24 Solotn. Cyankalium in 16 Unzen Wasser, 5 Sol. 29 Doli Gold aufgelöst. Bei ei-

ner 12 Stunden lang fortgesetzten Wirkung nahm diese Flüssigkeit zuletzt nur noch 1 Sol. 8 Doli Gold mehr auf. Die Auflösung des Goldes hörte aber von da ab gänzlich auf, obgleich die Kette über 30 Stunden lang geschlossen geblieben und die Ablenkung der Nadel von 26° allmähig, aber doch nur bis auf 10° , gesunken war. Gleich Anfangs hatte sich die Cyankaliumlösung tief dunkelbraun, bis zur völligen Undurchsichtigkeit gefärbt, und es war, besonders in den spätern Stadien der Wirkung, ein schwarzes, nach dem Trocknen dunkelbraun erscheinendes Pulver, in reichlicher Menge theils zu Boden gefallen, theils an der Oberfläche der Anode sitzen geblieben. Da dieses Pulver sich vollkommen in concentrirter Schwefelsäure auflöste, durch Zusatz von Wasser sich aber wieder ausschied, so muss dasselbe unzweifelhaft als *Paracyan* angesprochen werden. Die Bildung dieses merkwürdigen Körpers auf electrochemischem Wege scheint übrigens den Chemikern bis jetzt nicht bekannt gewesen zu sein.

Erwähnen will ich übrigens noch, dass die auf obige Weise zubereitete Goldauflösung zur galvanischen Vergoldung nicht zu gebrauchen ist, indem die damit angestellten Versuche nur sehr unbefriedigende Resultate geben.

64.

Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass auf dem angedeuteten Wege noch zahlreiche andere Combinationen auch aus den andern Metallen gebildet werden können, die ich gegenwärtig nicht weiter zur Untersuchung gezogen habe. Der Erfolg solcher Combinationen lässt sich übrigens, was ihr electromotorisches Verhalten betrifft, in vielen Fällen voraussehen. Einerseits kann man die Reihe zu Hülfe nehmen, nach welcher Herr Poggendorff (Annalen 66. B p. 598) die Metalle in Cyankalium angeordnet hat, andererseits aber die Erfahrung, dass Zink in Säuren oder verdünnten Neutralsalzen ziemlich gleich ist dem Silber in Cyankalium. Auf diese Weise ist, der bessern Uebersicht wegen, die folgende Tabelle gebildet worden, bei welcher sich die in den Feldern befindlichen Zeichen auf die Metalle in Cyankalium beziehen. Bei den unausgefüllten Feldern würde das electromotorische Verhalten noch durch besondere Versuche zu ermitteln sein. Wenn man Statt der Salpetersäure schwächere Säuren oder verdünnte Auflösungen von Neutralsalzen anwendet, so werden allerdings einige Modificationen eintreten, indessen werden dieselben, besonders bei den gebräuchlichern, auf den Extremen stehenden Metallen, sich häufiger auf die Grösse

der electromotorischen Kräfte, als auf ihre Richtung beziehen. Im Uebrigen bedarf der Gebrauch dieser Tabelle wohl weiter keiner Erläuterung.

C y a n k a l i u m.

S a l p e t e r s ä u r e.		Zn.	Cu.	Cd.	Sn.	Ag.	Ni.	Sb.	Pl.	Hg.	Pd.	Bi.	Fe.	Pt.	Fe+C. *)	C.
	Zn.	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Cu.	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Cd.	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Sn.	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Ag.	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Ni.	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Sb.	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Pl.	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Hg.	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Pd.	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Bi.	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Fe.	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Pt.	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Fe+C. *)	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	C.	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++

*) Durch Fe + C ist Gusseisen bezeichnet.

Anmerkng. Die Zeichen beziehen sich auf die im Cyankalium befindlichen Metalle.

Es hätte keine grosse Schwierigkeiten, bei der obigen Tabelle die Felder statt mit Zeichen, zugleich mit Zahlen auszufüllen, welche die Grösse der electromotorischen Kräfte ausdrückten, indessen wären solche Zahlen, mit wenigen Ausnahmen, von keinem bedeutenden wissenschaftlichen oder practischen Interesse. Die electromotorischen Kräfte nämlich werden gerade bei diesen Combinationen durch die secundären chemischen Producte, deren Bildung durch den galvanischen Strom eingeleitet wird, so bedeutend modificirt, dass solche Zahlen nur für die ersten Wirkungsmomente der geschlossenen Kette, allenfalls einigen Werth hätten. In Bezug auf diese Nebenproducte und den Einfluss den sie ausüben, fehlt es überhaupt noch sehr an Vorarbeiten.

65.

A n h a n g.

Aus meinem Beobachtungsjournale vom August 1842 entnehme ich noch folgenden vereinzelt Versuch, den ich damals öfters wiederholte, so dass von keinem Irrthume die Rede sein kann. Er mag hier eine passende Stelle finden, weil er ein merkwürdiges Beispiel von Polarisation abgiebt.

Dieser Versuch bestand darin, dass aus einer verdünnten Goldchloridauflösung, das Gold zwischen schmalen Platinelectroden, unter Mitwirkung eines schwach geladenen daniell'schen Paares langsam reducirt werden sollte. Mit Hülfe einer, in den Kreis eingeschalteten sehr empfindlichen Bussole, deren Multiplicator aus einer ansehnlichen Anzahl Windungen dicken Drathes bestand, wurde der Gang der Operation beobachtet und controlirt. Die anfängliche Ablenkung war 48° und nahm äusserst langsam ab, so dass sie nach 24 Stunden noch 45° betrug. In dieser Zeit hatten sich beiläufig 40 Doli Gold von fester Beschaffenheit und schöner hellgelber, matter Farbe auf der Cathode niedergeschlagen. Nachdem letztere gewogen worden war, wurde dieselbe wieder in die Flüssigkeit gehängt und, bei Weglassung der daniell'schen Batterie, die Verbindung der Electroden, allein mit dem Multiplicator bewerkstelligt. Die mit Gold bedeckte Platinplatte zeigte sich der reinen Platinplatte gegenüber stark positiv, so dass man eine Ablenkung in einer der frühern entgegengesetzten Richtung von 36° erhielt; eine Ablenkung die ziemlich constant war, und die nach 10 Stunden noch 21° betrug. Wir hatten hier also eine kräftige Combination, deren ostensible Wirkung sich indessen nur auf die Ablenkung der Nadel beschränkte, denn nach dieser ganzen 10stündigen Wirkung war an der Platinplatte keine Spur von reducirtem Golde sichtbar und eben so wenig hatte die mit Gold bedeckte Platinplatte das Mindeste an Gewicht verloren. Es hat hier also ein starker Strom bestanden ohne eine Zersetzung des Goldchlorids zu bewirken. Als man die Verbindung mit dem daniell'schen Paare in der Weise herstellte, dass die goldbedeckte Platinplatte als Anode diente, stieg die Ablenkung bis auf 55°, und es fand sogleich eine Reduction an der Cathode und eine Auflösung an der Anode Statt. Nachdem durch Umkehren des Stromes das Gold wieder von der Cathode abgelöst worden war, stellte man, mit Beibehaltung der daniell'schen Batterie, die frühere Richtung wieder her, schwächte aber durch eingeschaltete Leitungswiderstände den Strom so weit, dass er nur noch 16° am Multiplicator zeigte. Aber augenblicklich bedeckte sich, ungeachtet dieses schwachen Stromes, die Cathode mit einem Goldüberzuge. Dieser Versuch wurde deshalb angestellt, um der Erklärung dieses Phänomens zu begegnen, als sei ein Strom von 31° an meinem Multiplicator zu schwach, um überhaupt eine Zersetzung des Goldchlorids zu bewirken. Die richtigere Erklärung aber möchte wohl sein, dass dieser starke Polarisationsstrom entstand, einerseits durch das

an der Goldplatte adhärende Wasserstoffgas, anderseits durch das an der Platinplatte haftende Chlorgas. Werden die Electroden in sich geschlossen, so entwickelt sich an der positiven Goldplatte Chlor, das sich mit dem Wasserstoff, und an der negativen Platinplatte Wasserstoff, der sich mit dem Chlor verbindet. Es ist hier eine Analogie von dem vorhanden, was bei dem Polarisationsstrome von Platinelectroden vor sich geht, die zur

Zersetzung von, durch Schwefelsäure angesäuertem Wasser gedient haben. Nur ist es zu verwundern, dass in unserem Falle, der Strom so stark und so andauernd war. Ein gewöhnliches, gewalztes Goldblech zeigte in derselben Goldchloridlösung, einer reinen Platinplatte gegenüber, nur eine Ablenkung von $1\frac{1}{2}^{\circ}$ in dem Sinne von + Gold — Platin.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 6 (18) FÉVRIER 1846.

Lecture extraordinaire.

M. Jacobi lit un mémoire intitulé: *Galvanische und electro-magnetische Versuche II. Reihe 2. Abth. Ueber magneto-electrische Maschinen*. Ce mémoire, conformément au désir de l'auteur, sera publié dans le Bulletin.

Correspondance.

M. le professeur Martius de Munich, membre correspondant, adresse à M. le Président quelques exemplaires d'une brochure qu'il a publiée sur la maladie des pommes de terre. Ces exemplaires sont distribués, et MM. les académiciens invités à en rendre compte, s'il y a lieu.

Communications.

M. Middendorff présente, de la part de M. Sensinov, bourgeois notable à Nertchinsk, plusieurs échantillons d'impressions de poissons, de coquilles et même d'un insecte dans le schiste argileux de la Daourie. Ces pièces curieuses sont accompagnées d'une petite carte indiquant les diverses localités d'où elles proviennent, d'un échantillon du bois de *Rhamnus dauricus* et d'une notice sur l'usage médicinal de l'*Hyosciamus physaloides* chez les Bouriates. Tous ces objets sont rendus provisoirement à M. Middendorff qui en a besoin pour la rédaction de son voyage.

Ouvrages offerts.

M. Hamel présente, de la part du Collège royal des chirurgiens de Londres un ouvrage intitulé: *A descriptive and illustrated catalogue of the calculi and other animal concretions contained in the Museum of the Royal College of surgeons in London*. 1845. Cet ouvrage est déposé à la bibliothèque.

SÉANCE DU 20 FÉVRIER (4 MARS) 1846.

Lecture extraordinaire.

M. Bouniakovsky lit un mémoire: *Sur une application curieuse de l'analyse des probabilités à la détermination approximative des limites de la perte réelle en hommes qu'éprouve un corps d'armée pendant un combat*.

M. Fritzsche lit une note intitulée: *Ueber eine vortheilhafte Methode der Aufschliessung des Osmium-Iridiums*.

Correspondance.

Le Département des relations intérieures du Ministère des affaires étrangères adresse à l'Académie de la part de M. le Comte Bilandt, chargé d'affaires des Pays-Bas, une première livraison d'un ouvrage de botanique publié par M. le professeur Vriese de Leyde, sous le titre: *Plantae novae et minus cognitae Indiae Batavae orientalis*.

M. Hluszniewiez de Wilna adresse à l'Académie le rapport sommaire sur les observations faites à l'observatoire de Wilna et calculées en 1845. Il est remis à M. Struve.

M. le contre-amiral Wrangell adresse au Secrétaire perpétuel trois caisses renfermant des minéraux, des oiseaux et des insectes ainsi que des costumes et autres objets ethnographiques rapportés par le lieutenant de la flotte Zagoskine, chef de l'expédition envoyée en 1842, par la compagnie russe américaine, pour l'exploration du continent de l'Amérique russe adjacent au Kotzebue-Sund. Le Secrétaire fait annoncer à la Classe que, depuis, M. Zagoskine a été chez lui pour lui déclarer qu'il destine ces objets au Musée de l'Académie. La Classe adresse à M. Zagoskine les remerciements de l'Académie.

Rapport.

M. Kupffer présente à la Classe le rapport qu'elle l'avait chargé de faire relativement à l'offre de la Direction générale des écoles militaires, d'établir des stations météorologiques près de ces établissements. La Classe approuve ce rapport.

Communications.

M. Jacobi communique à la Classe une lettre par laquelle M. Becquerel de Paris lui demande des renseignements historiques sur la découverte de la galvanoplastique, et il lui en fait sa réponse faite à M. Becquerel et dont il prie la Classe de garder une copie *ad acta*. Approuvé.

M. Meyer annonce que le Musée vient de recevoir deux envois de plantes: 1^o 170 espèces rapportées par le docteur Thirke de la Turquie européenne, et 2^o 745 espèces recueillies dans la Perse méridionale par M. Kotschy.

Emis le 29 mai 1846.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, et de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. GRAEFF, héritiers, libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect No. 1. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 17. *Doxococcus Globulus* Ehr. et description de quelques nouvelles infusoires. WEISSE. 18 Variété des formes des animalcules spermatiques dans les animaux d'une même espèce. BAER. RAPPORTS. 4. Nouvelles recherches sur l'évolution des animaux. Rapport de M. BAER. ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

NOTES.

17. DOXOCOCCUS GLOBULUS EHR., NEBST BESCHREIBUNG DREIER NEUER INFUSORIEN, WELCHE BEI ST.-PETERSBURG IN STEHENDEN WÄSSERN VORKOMMEN; von Dr. J. F. WEISSE. (Lu le 7 janvier 1846)

Mit einer Steindrucktafel.

Doxococcus Globulus.

Fig. 1. 2. u. 3.

Ehrenberg hat dieses Infusorium in Orenburg beobachtet, und zieht Müller's *Volvox Globulus* zu demselben. Ich sah im September v. J. zu wiederholten Malen unter Wasserlinsen ein Thierchen, welches ich nirgends anders hinzusetzen gewusst, als zu diesem *Doxococcus*.¹⁾ Bei einer Linear-Vergrösserung von 290mal, unter welcher es auch Ehrenberg betrachtete, fand

ich die Grösse desselben mit seiner Abbildung übereinstimmend; statt der Bezeichnung: «*corpore subglobo*» möchte ich aber lieber mit Müller sagen: «*globo*», weil das Thier bei rascher Bewegung völlig wie eine rollende Kugel erscheint, und von dieser Form nur etwas abweicht, wenn die Bewegung langsamer wird. Ich bemerkte stets im Innern des durch eine feinkörnige Masse getrühten Körpers, ausser einigen kleinen, zeitweise hervorblickenden hellen Bläschen, eine grosse helle Stelle mit schwärzlicher ringförmiger Einfassung (von den hier zusammen gedrängten Körnchen herrührend), welche, der Richtung der Bewegung nach, im hintern Theile des Leibes gelegen war (Fig. 1.), woher wohl Müller's Angabe: «*postice subobscurus*.» Diese Stelle wechselte jedoch bei der vorwärts rollenden Bewegung des Thierchens ihren Sitz, so dass sie nicht selten in der Mitte des Körpers erschien (Fig. 2.). Ich beobachtete auch eine Selbsttheilung, welche fast den Anschein von Lebendiggebären hatte. Die grosse Kugel stand nämlich plötzlich still und schnürte eine kleinere Kugel, welche etwa den dritten Theil des Mutterthiers betragen mochte, aus sich ab, wodurch sie die Gestalt von Fig. 3 erhielt.

1) Bulletin de la Classe physico-mathématique. T. V. No. 3.

Neue Infusorien.

1. *Mastigocerca lunaris*. Sichelförmiger Peitschenschwanz.

Fig. 4. 5. u. 6.

M. testula hyalina lunata, pede decurvo falcato, dimidio corpore brevior aut (rarius) dimidiam ejus longitudinem aequante.

Schon seit mehreren Jahren sehe ich in allen Sommermonaten ein Infusorium, welches beim flüchtigen Anblicke für Ehrenberg's *Rattulus lunaris* gehalten werden kann, vielleicht auch von mir früher für letzteren ausgegeben worden ist, da ich diesen seit der Zeit, wo ich das hier zu beschreibende Thierchen genauer betrachtete, und überhaupt auf die Augen der Infusorien grössere Aufmerksamkeit richtete, nicht wieder gesehen habe.

Der Habitus beider ist frappant ähnlich, sie unterscheiden sich indessen bei genauerer Betrachtung sehr wesentlich von einander. *Rattulus* ist ungepanzert und hat zwei Stirn-²⁾augen, dagegen das hier in Rede stehende Thier mit einem Panzer bekleidet und mit einem (fast halbmondförmig gestalteten) Nackenauge versehen ist. Ehrenberg gibt die Grösse des *Rattulus* auf $\frac{1}{24}$ Linie an, meine *Mastigocerca* variierte aber von $\frac{1}{30}$ bis zu $\frac{1}{18}$ Linie. Der sichelförmig gebogene Griffelfuss ist bei beiden in der Regel dreimal in der Körperlänge enthalten; ich sah jedoch nicht selten von letzterer auch Individuen (grössere), bei welchen er die halbe Körperlänge erreichte, so dass ich bei wiederholt angestellten Vergleichen mit Müller's *Trichoda lunaris*, welche Ehrenberg als seinen *Rattulus* in Beschlag genommen, mich dahin neige zu glauben, Müller habe das von mir bezeichnete Thier vor sich gehabt. Sowohl die Grösse der von ihm gegebenen Abbildung, als auch die Länge des Griffelfusses sprechen dafür; aus ersterer scheint auch hervorzugehen, dass das von ihm beobachtete Thierchen einen Panzer gehabt habe, und endlich trifft auch der Standort zu, indem Müller und ich dasselbe in Lemna-Gewässern, Ehrenberg dagegen den *Rattulus* in torfigen Lachen gefunden. Schranck dürfte gleichfalls dasselbe Thier mit mir gesehen haben, indem Ehrenberg angibt, derselbe habe es in Gräben bei Ingolstadt mit einem Schwanz von halber Körperlänge gefunden. Endlich vindici-

2) Ehrenberg's Schwanken in Hinsicht derselben — ob er sie nämlich für Stirn- oder für Nacken-Augen gelten lassen soll — ist sehr auffallend.

cire ich auch Eichwald's *Rattulus lunaris* als hierher gehörig, weil er sagt: «der einfach gebogene Fuss scheint an der Unterseite eine Furche zu besitzen und dadurch gleichsam zweitheilig zu sein»³⁾. Diese Furche, welche Ehrenberg gewiss nicht übersehen haben würde hätte sein *Rattulus* eine solche gehabt, ist so deutlich in die Augen springend, dass ich immer wieder auf den Gedanken zurückkam, der Schwanz sei nicht einfach, sondern zangenförmig. Ich habe mich jedoch durch die sorgfältigste Betrachtung einer grossen Anzahl dieser Geschöpfe, von denen ich mehrere auch einem Drucke zwischen zwei Glasplatten unterwarf, vollkommen davon überzeugt, dass es ein einfacher Griffelfuss sei. Das Thier, welches in halbmondförmiger Krümmung meistens auf der Seite liegend schwimmt, hält denselben gewöhnlich nach dem Bauche zu gekrümmt; im Schwimmen auf dem Bauche schleppt es ihn aber sichelförmig gebogen nach sich. Die in Fig. 4 und Fig. 6 mit *a* bezeichnete Stelle ist eine contractile Blase.

Zu Folge obiger Auseinandersetzung glaubte ich, das hier beschriebene Thier in die Familie der *Euchlanidota* und zwar zur Gattung *Mastigocerca* zählen zu müssen. Irre ich mich darin nicht, so dürften in der von Ehrenberg aufgestellten Charakteristik dieser Gattung die Worte: «*testula dorso cristata*» zu streichen, dagegen bei seiner *Mastigocerca cristata* als sehr bezeichnend beizubehalten sein.

2. *Acineta cothurnata*. Gestelzte Acineta.

Fig. 7. 8 u. 9.

Als ich mein drittes Verzeichniss St. Petersburgischer Infusorien bereits der Akademie zugestellt hatte, fand ich im September v. J. an Wurzeln der *Lemna polyrrhiza* aus einem in Katherinenhof gelegenen Teiche eine *Acineta*, welche sich sehr auffallend von den bisher bekannten Arten unterschied. Sie ist meistens von fast triangulär-kreisrundlicher Gestalt, sitzt vermittelst eines sehr kurzen, breiten, schaffförmigen Stieles, welcher hohl zu sein scheint, an jenen Wurzeln, und lässt im Innern des grau-weisslichen, feinkörnigen, durchsichtigen Körpers fünf bis sieben grosse helle Blasen wahrnehmen, welche gegen die Peripherie hin gelagert sind und abwechselnd verschwinden und wieder erscheinen. Der Körper ist an seiner obern Hälfte mit vielen geknöpften Tentakeln, welche sich beständig verlängern und verkürzen, mitunter auch seitliche Schwenkungen machen, bewaffnet; sie sind oft um Vieles länger, als

3) Beitrag zur Infusorienkunde Russlands. S. 153.

der grösste Durchmesser des Körpers, welcher $\frac{1}{40} - \frac{1}{20}$ Linie und drüber beträgt (Fig. 7. a und b). Ich sah auch einige Exemplare dieser *Acineta* frei liegen, unter denen eines von fast ovaler Gestalt (Fig. 8.), bemerkte jedoch stets an der Basis des schaftförmigen Stieles einen vegetabilischen Stützpunkt und vermuthete deshalb, dass solche von den Lemna-Wurzeln abgerissen worden. Endlich stiess ich auf Exemplare, welche den grössten Theil der Tentakeln eingebüsst hatten, ja eines schien ihrer sogar völlig beraubt (Fig. 9.), was mir die neucrlichst von Pineau aufgestellte Behauptung, als sei die *Vorticella*, ehe sie als solche erscheine, zuerst eine *Actinophrys* und dann eine *Acineta*, in Erinnerung brachte⁴⁾, woran ich aber nicht glaube.

3. *Orcula Trochus*. Kreisel-Tönnchen.

Fig. 10. 11. 12. 13. u. 14.

Im April v. J. entdeckte ich unter verschiedenen Infusorien, welche unter dem Eise fortgelebt haben mussten⁵⁾, ein nirgends in Ehrenberg's System unterzubringendes Geschöpf. Der feinkörnige ovale Körper war mit einem Panzer umgürtet, welcher vier bis fünf überhäutete leistenförmige Ringe und einen schwanzähnlichen Anhang wahrnehmen liess. Letzterer, hell und durchsichtig, war mit einigen wenigen Queerstrichen bezeichnet und nach seinem Ende zu etwas gekrümmt; die Länge desselben betrug etwa den dritten Theil der ganzen Körperlänge, welche $\frac{1}{50} - \frac{1}{45}$ Linie war. Im Innern des nicht ganz durchsichtigen Körpers bemerkte ich deutlich eine grosse contractile Blase, welche sich stets zwischen den beiden obersten Ringen befand (Fig. 10 und 11.). Das periodische Verschwinden und Wiedererscheinen dieser Blase war das Einzige, was darauf hindeutete, dass diese höchst regelmässig geformten Körperchen in's animalische Reich hingehören; von Ortsbewegung irgend einer Art konnte ich durchaus nichts wahrnehmen, obgleich ich wohl an fünfzig Exemplare zu beobachten Gelegenheit hatte. Wohl dachte ich daran, ob es nicht vielleicht Eier oder Puppen irgend eines Wasser-Insectes seien? Da mir indessen alle Nachforschungen, sowohl bei hiesigen Naturforschern, als auch bei älteren und neueren Schriftstellern, keinen Aufschluss darüber gegeben, habe ich es gewagt, diese niedlichen Kreisel-Gebilde einstweilen den Infusorien beizugesellen, bis ich eines Bessern belehrt werde.

4) Froriep's neue Notizen a. d. Geb. d. Nat. u. Heilk. Juli 1845. No. 749.

5) *Bulletin*. T. V. No. 3.

Fig. 10 und 11 stellen dieselben dar, wie sie vollständig unter dem Mikroskope erscheinen; die drei andern Abbildungen (12. 13 u. 14) sind von Exemplaren genommen worden, welche in verschiedenen Lagen und mehr oder weniger noch vom Wasser bedeckt waren.

18. UEBER MEHRFACHE FORMEN VON SPERMATOZOEN IN DEMSELBEN THIERE; vom Akademiker v. BAER. (Lu le 8 novembre 1845.)

In einer Schrift, die schon vor einer Reihe von Jahren herausgegeben wurde, hatte ich gelegentlich die Bemerkung gemacht, dass in einigen Thieren, namentlich in Fröschen mehrfache Formen von Saamenthieren vorkommen. Diese Bemerkung schien wenig Anklang zu finden, da man damals vorherrschend der Ansicht anhing, dass die Saamenthierchen das wirksame Princip im männlichen Zeugungsstoffe seien, und mit dieser Ansicht eine mehrfache Form derselben sich nicht leicht vereinigen lassen wollte. Im Jahr 1836 hat Siebold zwei ganz verschiedene Formen dieser Thierchen in *Paludina vivipara* beobachtet und durch Abbildungen bekannt gemacht. Später hat Köl liker mit anhaltendem Fleisse der Beobachtung der Spermatozoen in den verschiedensten Thierarten sich gewidmet. Gegen den Satz, dass jede Species von Thieren ihre eigene und einzige Art habe, scheint ihm nur die erwähnte Beobachtung von Siebold zu sprechen. Köl liker ist daher geneigt zu glauben, dass die verschiedenen von Siebold beobachteten Formen nur verschiedene Entwicklungsformen derselben Thierart seien. Da ich nun in diesem Herbste längere Zeit die Spermatozoen von *Paludina vivipara* beobachtet habe, und drei bis vier verschiedene Formen fand, so kann ich nicht umhin bei der früheren Ansicht zu verharren, bis die Umbildung dieser verschiedenen Formen aus einander wird nachgewiesen sein. Auch jetzt finde ich die Spermatozoen welche die Frösche im Herbst haben, verschieden von denen, die im Frühlinge die gewöhnlichen sind, doch ist hier die Umformung während des Winters leicht möglich. Sehr auffallend ist es übrigens, dass einige Spermatozoen eben so entschieden Flimmerfäden haben, als sie andern ent-
schieden fehlen.

R A P P O R T S.

1. AUSZUG AUS EINEM BERICHTE DES AKADEMIKERS V. BAER, AUS TRIEST VOM 1. (13.) NOVEMBER 1845.

(Der Verfasser hat gewünscht, dass dieser Bericht nicht früher veröffentlicht würde, als bis er Gewissheit hätte, dass es ihm möglich seyn würde in diesem Jahre wieder das Mitteländische Meer zu besuchen. Fast im Momente der Abreise dahin, hat er einige kleine Zusätze hinzugefügt, die später mehr ausgeführt werden sollen.)

So eben habe ich eine Untersuchung beendet, die, wie ich glaube, einige Spurr hinterlassen wird. ¹⁾ Ich eile der Akademie einen Bericht über dieselbe abzustatten, was um so mehr geschehen muss, als ich anzuzeigen habe, woher es gekommen sei, dass meine Reise eine ganz andere geworden ist, als sie ursprünglich beabsichtigt wurde.

Wohl lag der Besuch mehrerer Küstenpunkte schon im Plane. Meine Absicht war, dort Versuche mit künstlichen Befruchtungen an Eiern von Seethieren anzustellen, ohne dass ich dieser Absicht besonders erwähnte. Es schien nämlich unglaublich, dass von den vielen Naturforschern, welche längere oder kürzere Zeit an der Küste gelebt haben, oder noch leben, keiner diese Versuche gemacht haben sollte. Da ich aber nicht von ihnen gehört zu haben mich erinnerte, so musste ich glauben, dass sie misslungen waren. Indessen wollte ich doch selbst nachsehen, und ich musste für diese Versuche die Reise ins Ausland benutzen, da unsere Ostsee in zoologischer Hinsicht, besonders im Finnischen Meerbusen, ganz den Character eines Landsees hat.

Seit fast 70 Jahren weiss jeder Naturforscher, wie leicht Frosch-Eier sich befruchten lassen. Noch etwas älter, obgleich weniger bekannt, sind die künstlichen Befruchtungen, die man mit Fisch-Eiern vorgenommen hat. Mit den Eiern von Insecten hat man wohl die frühesten Versuche gemacht, doch misslangen sie. Später sind sie zuweilen gelungen. Spallanzani hat auch eine Hündin durch künstlich eingespritztes Sperma befruchtet, und Rossi in Pisa hat denselben Versuch ebenfalls mit günstigem Erfolge gemacht. In neuerer Zeit hat man freilich diesen Berichten nicht vollen Glauben schenken

wollen, allein nachdem jetzt durch französische Physiologen und besonders durch den trefflichen L. W. Bischoff fast bis zur vollen Evidenz erwiesen ist, dass auch bei den Säugethieren die Ablösung des Eies nur Folge einer innern Reife und unabhängig von dem Paarungs-Acte ist, fällt wohl jeder Grund zum Zweifel weg, von dem auch Spallanzani's Name nicht hätte entweiht werden sollen. ²⁾

Nur die falsche Vorstellung, welche man zu der letzten Zeit von der physiologischen Bedeutung des Paarungs-Actes bei den Säugethieren hegte ³⁾, hat von der Erkenntniss des allgemeinen Satzes abgehalten, dass jedes reife Ei eines Thiers, das mit reifem Sperma derselben Thier-Species in Contact kommt, befruchtet wird, und die Entwicklung des Embryo's vor sich geht, wenn das Ei eine passende Lagerstätte hat, um die für diese Entwicklung nothwendigen Stoffe aufzunehmen. — Jedenfalls lag es wohl auf der Hand, dass alle Eier, welche von der Natur bestimmt sind, ausserhalb des mütterlichen Körpers befruchtet zu werden, und sich zu entwickeln, sehr leicht künstlich befruchtet werden könnten, und dass man dadurch eine sichere Gelegenheit haben würde, die noch unbekannte Ausbildungs-

2) Ich bin nach meiner Rückkehr öfter von Laien — mit einer Art Unruhe befragt worden, ob denn auch wohl beim menschlichen Geschlechte eine künstliche Befruchtung möglich sei? Diese Frage hat schon lange ihre Erledigung gefunden. Da nämlich von Naturforschern mit dem Ausdruck „künstliche Befruchtung“ immer nur die durch künstliche Mittel bewirkte Application des Sperma auf das Ovulum gemeint wird, so hat Hunter die Möglichkeit der künstlichen Befruchtung des menschlichen Eies zu einer Zeit erwiesen, in der man den Paarungsact noch durchaus für sehr wesentlich bei der Fortpflanzung hielt. Von einem verheiratheten *Hypospadiacus*, der also keine Erben erzielen konnte, befragt, rief er ihm, sein Sperma mit einer erwärmten Sprütze zu injiciren, wodurch die Frau wirklich schwanger wurde. Burdach, der in seiner Physiologie diese Erfahrung Hunter's nach Home berichtet, kann nicht umhin, beizufügen: „Ob die Frau vor und nach der Operation eingesperret worden war, ist nicht angegeben.“ Andere Physiologen erwähnen dieser Erfahrung fast gar nicht. Jetzt wird man wohl weniger Grund haben, die Tugend der Frau zu bezweifeln.

3) Ich will hiermit nicht zu erkennen geben als glaubte ich, der Paarungsact habe bei den höhern Thieren weder unmittelbar noch mittelbar einigen Einfluss auf die Ablösung des reifen Eies. Vielmehr scheint, dass einsam gehaltene Vögel viel öfter Eier legen müssten als wirklich geschieht, wenn dieser Einfluss ganz fehlte. Selbst ungepaarte Frösche laichen offenbar später als gepaarte.

1) Wenigstens in Bezug auf die künstlichen Befruchtungsversuche an Eiern von Seethieren.

weise gar mancher Thierformen zu beobachten. Einige Schwierigkeiten liessen sich allerdings erwarten, doch konnte man hoffen, diese zu überwinden. — So hatte ich in Königsberg Fisch-Eier mit Sperma gemischt und in kleinen Geschirren in der Stube gehalten. Die Entwicklung begann durch die Theilungen des Keimes sich zu äussern, doch hörte sie nach 12 bis 16 Stunden schon wieder auf. Rusconi machte ähnliche Versuche mit andern Fischen, deren Eier sich vollständig ausbildeten.

Ich habe darauf in St. Petersburg neue Versuche dieser Art gemacht, aber wieder mit ungünstigem Erfolge. Da ich die grosse Empfindlichkeit, welche selbst ausgekrochene Fisch-Embryonen gegen Temperaturwechsel zeigen, erfahren hatte, musste ich glauben, dass der Grund der Verschiedenheit des Erfolges darin liege, dass in Italien, wo man fast gar nicht heizt, die Stubenwärme von der des freien Wassers sehr wenig verschieden ist, während in Preussen, und mehr noch in St. Petersburg die Stuben zu der Zeit, in welcher die von mir zu den Versuchen gewählten Fische (der Barsch und der Gieb, *Abramis Blicca*) laichen, sehr viel wärmer sind als das Flusswasser.

In Italien also wollte ich in der zweiten Hälfte des Sommers, wo die Temperatur der Wohnungen nicht merklich von der der See abweichen möchte, Befruchtungs-Versuche mit verschiedenen Seethieren anstellen, und wenn sie da nicht gelängen, an der Küste der Niederlande wiederholen.

In den letzten Tagen des Augustes machte ich die ersten Versuche in Genua, die einen überaus günstigen Erfolg hatten. Ascidien-Eier durchliefen in dem kurzen Zeitraume weniger Stunden die bekannten Dotter-Theilungen, und bevor ein voller Tag von 24 Stunden beendet war, hatten die Embryonen unter der äussern Form von kolossalen Cercarien, mit wahren oder scheinbaren Augenflecken, die Eihülle verlassen und schleuderten sich mit grosser Lebendigkeit umher. Die Eier von See-Igeln bedurften, wenn sie recht reif gewesen waren, sogar nur 16 Stunden bis zur freien Beweglichkeit. Sie ähnelten dann der ersten Form der Larven von *Aurelia aurita*, wie sie in den Beuteln an den Rändern der Arme vorkommen, doch sind sie viel flacher. Das war fast zuviel für einen Tag, da es dem Naturforscher wohl nicht leicht zu Theil wird, dass er *veni, vidi, vici!* rufen könnte. Auch musste ich nach dem ersten glänzenden Tage gar manche trübe durchmachen. Während ich vor Ungeduld, die weitere Umwandlung meiner Cercarien in Ascidien zu beobachten, mich kaum

fassen konnte, starben sie, ohne alle Ausnahme, wenige Stunden nach dem Auskriechen ab. Da aber die See-Igel fortlebten und zu neuen Umwandlungen sich anschickten, so behielt ich diese um so mehr im Auge, weil die neuen Umwandlungen sehr sonderbar waren, und sich dem Bau der Beroen ⁴⁾ annähern zu wollen schienen. Allein am vierten Tage nahmen auch sie ganz unregelmässige und unter sich ungleiche Gestalten an, und nach dem fünften lebte kein Individuum mehr.

Das Absterben der Ascidien schrieb ich dem starken Nahrungsbedürfniss zu; das bei der lebhaften Bewegung nicht fehlen konnte. Diesem Bedürfniss wusste ich nicht zu begegnen, denn in dem frischen Seewasser, das man mir brachte, waren sehr wenige Infusorien. Häufig fand ich diese nur da, wo sich organische Stoffe zersetzten. Ein solches Wasser schien aber für alle Embryonen bald tödlich. Erst jetzt, nach etwas längerer Beobachtung der Seethiere, würde ich an gewissen Stellen mehr mikroskopische Thiere in gutem Wasser zu finden wissen. — Die See-Igel aber waren noch nicht so weit, dass ein lebhaftes Nahrungs-Bedürfniss bei ihnen zu vermuthen gewesen wäre, sie schienen vielmehr in ihren eigenen Ausscheidungen zu ersticken. Leider sind sie nämlich so klein, dass das unbewaffnete Auge sie nur erkennt, wenn man hunderte von ihnen neben einander schweben sieht. Da ich nur mit einem Handmikroskope, ohne Mess-Apparat versehen war, so konnte ich ihren Durchmesser nicht genau bestimmen, doch glaube ich nicht sehr zu irren, wenn ich ihn (für *Echinus esculentus*-Autor.) etwa zu $\frac{1}{50}$ Linie schätze. Vereinzelt waren sie von kleinen aufgelosten Theilchen, die sich immer im Wasser, das ich aus dem Hafen erhielt, vorfanden, nicht zu unterscheiden. Ich konnte mich also nicht entschliessen, einzelne wenige in grossen Gefässen zu halten, weil sie nicht aufzufinden gewesen wären, um sie auf die Glasplatte des Mikroskopes zu bringen. Man hätte mehrere Tage — vielleicht Wochen verwenden müssen, um jeden Tropfen eines grössern Gefässes mit dem Mikroskope zu durchmustern. Dieser Kleinheit wegen scheint auch das Durchsehen keine Hülfe zu gewähren, denn auf derselben Seite, auf welcher die Embryonen bleiben, bleiben auch die kleinen Schüppchen und andere im Wasser befindliche in Auflösung begriffene Theilchen. Versuche, die ich mit Durchsehen durch sehr feinen Batist machte, schienen zu lehren, dass man dadurch das Absterben nur noch mehr befördert, vielleicht weil die Eier mit den zer-

4) Später wird die Form ganz abweichend.

setzten organischen Stoffen länger in Berührung bleiben. Ein Versuch, die Eier in einem kleinen Fässchen zur weiteren Entwicklung zu bringen, missglückte ebenfalls, da ich, um die Eier nicht durch die Bewegung des Seewassers ausspülen zu lassen, nur eine enge Oeffnung liess und diese mit einem feinen Linnen-Tuche glaubte verschliessen zu müssen. Wiederholte Versuche dieser Art dürften aber doch gelingen. Ich zog es vor, eine grosse Anzahl zuerst in eine geringe Quantität Seewasser zu legen, dann täglich mehr zuzugliessen, doch nur in so mässigen Quantitäten, dass man mit einem Pinsel immer eine ansehnliche Zahl von ihnen zugleich auffischen konnte.

Es wäre unnöthig der Akademie die ganze Reihe meiner Versuche mitzutheilen. Sie lieferten das allgemeine Resultat, dass die Befruchtung bei allen Thieren, die ich mit reifen Eiern fand, gelang, dass die ersten Umbildungen bis zur Beweglichkeit des Embryo an allen beobachtet werden konnten, dass aber gegen die spätern Transformationen Hemmungen eintraten, welche wahrscheinlich für jede Thierart besonders studirt und überwunden werden müssen. Die Ausbildung der See-Igel brachte ich allmählig etwas, jedoch nicht sehr viel weiter. Ich hatte mich zuletzt nur auf *Echinus brevispinosus* Risso (*esculentus* Autorum) beschränkt, da in der häufigeren Art, *Echinus lividus* Lam. (*saxatilis* Autorum) die Eier völlig unreif waren, als ich meine Untersuchungen begann. Jene grössere Art aber musste weit hergebracht werden und ich erhielt an manchen Tagen nur zwei oder drei Exemplare, die nicht selten alle von demselben Geschlechte waren, bei hohem Seegange aber gar keine. Was mich besonders an das Ei dieses Thiers fesselte, war die Bemerkung, dass in seinem Innern bald nach der Befruchtung, und vor jeder Theilung des Dotters, häufig ein langgezogener, heller Schein sich zeigte, der aber bald wieder zu verschwinden schien. Die Anwendung eines schwachen Druckes liess ein inneres lang gezogenes Bläschen (oder Kern) erkennen, oder zwei neben einander liegende. Durch den Druck war natürlich jede fernere Entwicklung gehemmt. Wenn ich aber auf dem Tische die Richtung der Längen-Axe des hellen Innern bemerkte, so zeigten sich später, sobald die Dotterkugel sich in zwei Hälften getheilt hatte, die Mittelpunkte derselben fast immer in derselben Richtung.⁵⁾ Es war aber nicht zu bezweifeln, dass der Dot-

tertheilung Vorgänge im Innern vorangingen und jene bedingten. Allein zur vollständigen Erkenntniss waren die Eier nicht durchsichtig genug; auch hörte diese Art von *Echinus* in Genua zu laichen auf, bevor mir die Theilungsweise klar geworden war.

Unterdessen war die Reise nach England aufgegeben, da ich erfahren hatte, dass Owen, an dessen Anwesenheit in London mir besonders lag, durch Genua nach Neapel gereist war. Eine Seeküste wollte ich gern noch aufsuchen, entweder eine Niederländische oder eine Italienische. Da ich über die erstere keine speciellen Nachrichten erhalten konnte, die überaus wichtig sind, um die vortheilhaftesten Punkte bald aufzufinden, Dr. Filippi in Mailand mich aber versicherte, dass in Venedig Dr. Nardo mir alles Erforderliche leicht verschaffen würde, so wendete ich mich nach diesem Orte. Durch die grosse Gefälligkeit des Dr. Nardo erhielt ich auch noch am Tage meiner Ankunft 7 bis 8 Exemplare von *Echinus brevispinosus*, welcher hier noch in vollem Laichen war. Es wurde auch noch an demselben Abende die künstliche Befruchtung vorgenommen. Ein unzeitiger Diensteifer verschüttete mir aber meine Hunderttausende von selbst geschaffenen See-Igeln, und da in Venedig ein solcher Verlust wegen Entfernung des Meeres erst am dritten Tage wieder ersetzt werden kann, auch das Wasser in den Kanälen und Lagunen dieser Stadt mir viel zu unrein schien um die Embryonen von See-Igeln lange zu erhalten, so beschloss ich Triest aufzusuchen.

Die Hoffnung, wenigstens mit einigen Fischern oder andern Gliedern der arbeitenden Klasse in deutscher Sprache unterhandeln zu können, sah ich zwar nicht erfüllt, aber in andern Hinsichten bewährte Triest den Ruf, den es sich durch den wiederholten Besuch der Naturforscher Deutschlands erworben hat, die hier der Wissenschaft mancherlei Bereicherungen erworben haben. Sobald ich einen jungen Kaufmann, Herrn Heinrich Koch, der sich eifrig mit der Fauna des Adriatischen Meeres beschäftigt, und auf den ich durch Herrn Prof. Will's *Horae Tergestinae* aufmerksam geworden war, aufgefunden hatte, konnte ich von Seethieren erhalten, was das Meer hier bietet, und es ist reich bei Triest. Wie sehr Herr Koch die Fischer zu seiner Disposition hat, kann man aus folgendem Beispiele erkennen. Durch die leere Schaale eines *Spatangus* aufmerksam gemacht, bezeugte ich den Wunsch, diese Thiere lebend zu erhalten und schon am Abend desselben Tages hatte ich 17 Exemplare von lebenden Spatangern, einer Thierform, die in den Sammlungen doch noch ziemlich selten seyn muss, da man bis vor wenigen Jah-

⁵⁾ Später habe ich mit Bestimmtheit erkannt, dass wenn eine Abweichung sich zeigte, das in der Theilung begriffene Ei sich gedreht hatte.

ren, nach blossen Schaaen urtheilend, den Mund für den After gehalten hat, und umgekehrt⁶⁾. Eben so erhielt ich die See-Igel, mit denen allein ich mich anhaltend beschäftigt habe, einen Tag um den andern, zu 30 bis 40 Exemplaren, so dass es weder an Männchen noch an Weibchen fehlte. Ihre Entwicklung habe ich hier auch bedeutend weiter gebracht als in Genua, obgleich noch lange nicht bis zur bleibenden Form des Thiers. Am Erfreulichsten aber war es mir, dass hier jetzt *Echinus lividus* Lam. (*Echin. saxatilis* Autor.) reife Eier hatte, und dass diese Eier zwar noch kleiner, aber auch bedeutend durchsichtiger sind als die von der grössern Art, obgleich sie in dieser Hinsicht auch unter sich sehr verschieden sich zeigten. An den durchsichtigsten konnte ich nun den ganzen Theilungsprocess des Dotters und seinen Fortschritt bis zur Gestaltung des Bewegungsfähigen Embryo verfolgen, nicht bloss in seiner äusserlichen Erscheinung, sondern auch fast vollständig in seiner innern Metamorphose, und zwar nicht in neben einander befindlichen Eiern, sondern an demselben Individuum. Immer ging den äusserlich sichtbaren Dottertheilungen, die Theilung eines innern durchsichtigen Kernes, der aber später völlig flüssig schien, voraus.

Im reifen Ei erkannte man an einer Stelle seiner Oberfläche einen hellen Kreis, der etwa ein Achtel vom Durchmesser des ganzen Eies hatte. So bald die Dotterkugel durch Aufnahme von Flüssigkeit eine hinlängliche Beweglichkeit innerhalb einer umgebenden durchsichtigen Hülle erlangt hat, senkt sich die Gegend, welche den hellen Kreis enthält, nach unten, mag also wohl die schwerste sein. Dass es nicht ein Bläschen oder eine Zelle, sondern ein sehr weicher Körper ist, was äusserlich als heller Kreis erscheint, glaube ich nach vielfältigen Versuchen, die ich mit mechanischen Zertheilungen und einigen Reagentien anstellte, mit Bestimmtheit erkannt zu haben, obgleich dieser Körper bald in seiner Metamorphose völlig durchsichtig wird. Ich will ihn den Kern des Eies nennen, da er diesen Namen durch sein Verhalten bei der Metamorphose des Eies vollständig verdient, und seine Genese von mir nicht hinlänglich hat verfolgt werden können. Ich kenne nur den ersten Anfang des Eies, ferner den Zustand, welcher der vollen Reife vorangeht, und diese selbst. Nach dem ersten muss ich den Kern für identisch mit dem

Theile, den man den Wagner'schen Keimfleck⁷⁾ zu nennen pflegt, halten, wofür ihn auch Wagner selbst erklärt hat. Allein in einer viel spätern Zeit nimmt der Theil, welcher ein Keimbläschen zu sein scheint, einen so ansehnlichen Theil der Eier ein, dass man über die Deutung zweifelhaft werden kann. Jedenfalls scheint für ein nicht ganz kleines Körperchen, das beim Zerdrücken auffallend mehr Resistenz zeigt, die Benennung eines Flecks wenig bezeichnend, und es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass die Rolle, welche im Ei des See-Igels dieser Kern (oder Keimfleck) spielt, in andern Thieren dem Keimbläschen zu Theil wird. Im Ei des See-Igels schwindet aber der Theil, welchen man das Keimbläschen genannt hat, ziemlich lange vor der vollen Reife.

So bald nun das reife Ei das im Wasser vertheilte Sperma aufgesogen hat, senkt sich der Kern mehr in die Tiefe. Ich glaube deutlich gesehen zu haben, wie die umgebende Dottersubstanz zuerst die Ränder und dann auch die Mitte überdeckt. Nach wenigen Minuten scheint der Kern völlig geschwunden, allein folgt man ihm mit dem Mikroskope, indem man dieses langsam in die Höhe schraubt, so behält man den Kern immer im Auge, obgleich undeutlich begränzt, wegen der unregelmässigen Brechung der umgebenden, körnigen Dottersubstanz. Zuweilen sieht man allerdings nicht viel mehr als einen hellen, nicht deutlich begränzten Schein. Allein gepresste Eier zeigten mir ihn doch jedes Mal mit kreisförmiger, scharfer Begränzung. Nach einiger Zeit der Ruhe verlängert sich ziemlich rasch dieser bis dahin kugelförmige Kern, indem er gleichsam nach beiden Seiten aussprosst; beide Enden schwellen an, die Mitte aber verdünnt sich und theilt sich bald völlig, so dass zwei kometenförmige Kerne mit ihren Schwänzen gegen einander liegen. Sehr rasch ziehen sich dann die schwanzförmigen Anhänge auf die kugeligen oder blasigen Massen zurück, und man hat zwei Kerne. In kränkenden

6) So noch Milne Edwards in einem der letzten Hefte des illustrierten *Règne animal*. Richtig ist aber das Verhältniss in der Einleitung zu den Echinodermen von Müller angegeben.

7) Ich erlaube mir hier die gelegentliche Bemerkung, dass ich diesen mehr oder weniger soliden Inhalt des Keimbläschens schon bei meinen frühesten Arbeiten keinesweges ganz unberücksichtigt gelassen habe. Ich habe bemerkt, dass er zuweilen sehr ansehnlich ist. Ich habe ihn sogar abgebildet. Dieses geschah in einer Schrift, in der ich die Allgemeinheit des Keimbläschens zu erweisen strebte, und vorschlug, es nach seinem ersten Entdecker in Hühnerei das Purkinjesche Bläschen zu benennen. Dass Herr Prof. Wagner sich der bezüglichen Stelle nicht erinnerte, finde ich sehr natürlich, dass aber auch später Niemand die Fig. XVIII der *Epistola de ovi generi* gesehen und des darüber Gesagten gedacht hat, ist wenigstens ergötzlich.

Eiern erhalten sich die Anhänge länger. Schon vor der Theilung hatte der ursprüngliche Kern an Masse zugenommen; während der Theilung geschieht es noch mehr, so dass jeder einzelne der beiden neuen Kerne ziemlich die Grösse des ursprünglichen hat. Zugleich scheint aber die Substanz mehr flüssig geworden zu sein. Erst nachdem beide neuen Kerne einige Zeit neben einander bestanden haben und mehr aus einander gewichen sind, erkennt man eine Einschnürung im Dotter, wodurch dieser in zwei an einander haftende Hälften zerfällt, und jeder Kern nun seine Umhüllung an Dottersubstanz hat.

Als ich meine Beobachtungen in Triest anstellte hatte ich keine vollständige Erinnerung von der wichtigen Abhandlung Koelliker's in Müller's Archiv 1843. Ich konnte mich also nicht auf sie beziehen. Indem ich sie aufmerksam durchlese finde ich, dass das völlige Schwinden des Keimbläschens von diesem ausgezeichneten Beobachter in den Eiern der Entozoen (wie früher von Bagge) gar nicht in Zweifel gestellt wird. Ich sollte daher in Bezug der See-Igel zweifelhaft werden, und will jedenfalls noch einmal untersuchen, muss aber bemerken, dass ich früher durchaus keinen Moment habe finden können, in welchem mir der Kern ganz gefehlt hätte. Ich glaube sogar jetzt das Keimbläschen der Froscheier nach der Befruchtung wiedergefunden zu haben, aber so verflüssigt und vielleicht hüllenlos, dass es als Ganzes sich nicht darstellen liess.

Bald darauf beginnt nun jeder von den beiden Kernen auf dieselbe Weise auszuspriessen und geht, in der Mitte sich theilend, in zwei neue Kerne über, um welche dann die Dottermasse eben so sich theilt und das ganze Ei in vier an einander haftende Massen zerfällt. Jedes Viertel rundet sich so sehr ab, dass die Mitte schon jetzt, oder in der zunächst folgenden Theilung völlig leer wird. Ganz eben so erfolgt die Theilung der Quadranten und zwar so, dass die Richtung des neuen Aussprossens senkrecht auf den zunächst vorhergehenden steht. So geht es fort mit neuen Theilungen, indem für jeden Dottertheil sich vorher ein Kern durch Theilung eines früher gebildeten formt. Diese von mir Kerne genannten innern Massen erschienen mir aber jetzt entschieden flüssig — ein umgebendes Häutchen mag sich immer erst nach einiger Ruhezeit bilden. Wenigstens glaubte ich zu bemerken, dass unter dem Mikroskope eine schärfere Begränzungslinie während der Perioden der Ruhe sich zeigte, die während des Aussprossens eigentlich nicht bestimmt zu erkennen war. Mit grosser Präcision sieht man in den spätern Theilungen, welche von einer geringern Schicht Dottersubstanz umgeben sind,

dass bei der Theilung der Kerne nicht etwa neue Zellen in einer Mutterzelle sich bilden. Bis zur Theilung in 32 Dotterkörper (wenn der Vorgang ganz regelmässig erfolgt) habe ich diese Theilung unmittelbar beobachten können. Dann wird das Bild durch zu viele Schatten gekreuzt, um deutlich sehen zu können, was vorgeht. Indessen lässt sich hier und da in einem der den Rand einnehmenden Körper wohl noch derselbe Theilungsprocess erkennen. Aber noch wenn der Embryo die Eihüllen verlassen hat und sich mit Hilfe von Cilien bewegt, hat jedes Körnchen, oder jedes histogenetische Element (vulgo Zellen) einen sehr deutlichen Kern, die alle von dem ursprünglichen Kern der Eier abzustammen scheinen. Die weitere Metamorphose lässt sich der Beweglichkeit wegen nicht unmittelbar beobachten. Allein ich habe Gründe zu dem Glauben, dass auch die bleibenden Gewebtheile, durch ganz ähnliche Theilungen aus den ursprünglichen hervorgehen⁸⁾. Die Dottertheilungen wären hiernach nur die Anfänge der histogenetischen Sonderung, welche stätig bis zur letzten Ausbildung des Thiers fortschreiten.

Ist diese Ansicht richtig, so scheint auch die Frage über Präexistenz des neuen Individuums vor der Befruchtung keinem Zweifel mehr unterworfen. Das unbefruchtete Ei ist der Embryo mit latentem Leben. Die Befruchtung macht das Leben activ.

8) Remak's Beobachtungen, die neuerlich in der *Isis* mitgetheilt waren, scheinen diese Ansicht zu bestätigen.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

Beiträge zur Pflanzenkunde des Russischen Reichs. IIte Liefer. Ruprecht, Flores Samojedorum cisuralensium; IIIte Liefer. Ejusd. Distributio cryptogamarum vascularium in Imperio Rossico; IVte Liefer. In historiam stirpium florae Petropolitanae Diatribae. St. Petersburg, 1845. 8vo.

Meletemata entomologica auctore F. A. Kolenati. Fasc. II et III. Petrop. 1845. 1846. 8vo.

Emis le 31 mai 1846.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. GRAEFF, héritiers, libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect No. 1. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS a Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 9. *Sur les Rapports chimiques du Ruthenium, comparés à ceux de l'Iridium.* CLAUS. NOTES. 19. *Sur quelques papillons de Sibérie.* MÉNÉTRIÉS. 20. *Description du Diphanite, nouveau minéral de l'Ural.* NORDENSKIÖLD. CORRESPONDANCE. 4. *Sur l'emploi pratique du voltamètre actif.* Lettre de M. CRUSELL à M. LENZ. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

9. UEBER DIE CHEMISCHEN VERHÄLTNISSE DES RUTHENIUMS, VERGLICHEN MIT DENEN DES IRIDIUMS; von Dr. C. CLAUS. (Lu le 15 mai 1846.)

In einer, in Russischer Sprache verfassten, Schrift habe ich meine bisherigen, bei der Untersuchung des Platinrückstandes gemachten, Erfahrungen zusammengestellt. Später gedenke ich, eine mit Zusätzen vermehrte Deutsche Uebersetzung dieser Abhandlung herauszugeben. Da aber diese Arbeit bis auf unbestimmte Zeit hinausgeschoben werden muss, so theile ich hier die Resultate meiner neueren Untersuchungen über das Ruthenium summarisch mit, mir vorbehaltend, die Einzelheiten in meiner ausführlichen Abhandlung genauer anzugeben.

Das Ruthenium findet sich in den Rückständen sowohl des Russischen, als auch des Amerikanischen Platinerzes, jedoch in der geringen Menge von 1 — 1½%. Es ist ein Bestandtheil des Osmium-Iridiums, in welchem es zugleich mit Platin und Rhodium vorkommt. Die bisher von mir analysirten Varietäten dieses Mine-

erals enthielten 5 — 6% Ruthenium, 10% Platin, 1½ — 2% Rhodium, nebst Spuren von Kupfer, Eisen und Palladium. Auch das von Herrmann aufgestellte Jrit enthält bedeutende Antheile von Ruthenium (3%), Platin und Rhodium, neben einer vorwaltenden Menge von Osmium, Iridium und von Oxyden des Chroms, Iridiums und Eisens. Das Ruthenium kommt nicht in dem in Königswasser löslichen Theile des Platinerzes vor, und wurde in den Platinrückständen aufgefunden, weil diese stets Osmium-Iridium enthalten.

Zur Darstellung des Rutheniums bediene ich mich gegenwärtig folgender, sehr leicht ausführbarer, Methode, welche ein sehr reines Metall liefert. Osmium-Iridium wird in einem Mörser von Gusseisen zu einem möglichst feinen Pulver zerrieben, hierauf werden die von dem Mörser abgeriebenen Eisentheile mit Salzsäure ausgezogen, und dann, mit Kochsalz gemischt, in einer Porzellanröhre, beim Rothglühen mit feuchtem Chlorgase behandelt. Die zum Theil aufgeschlossene Masse zieht man mit kaltem, destillirtem, Wasser aus, setzt zur concentrirten, rothbraunen, fast undurchsichtigen, Lösung einige Tropfen Ammoniak hinzu, und erwärmt in einer Porzellanschale. Hierbei fällt ein voluminöses, schwarzbraunes Präzipitat heraus, bestehend aus Ruthenium und Osmiumoxyd. Dieses wird nach dem Auswaschen mit

einer hinreichenden Menge Salpetersäure in einer Retorte bis zur Trockene abdestillirt, wodurch das Osmiumoxyd als Säure entweicht. Das in der Retorte zurückgebliebene Rutheniumoxyd wird hierauf mit Salpeter und kiesel-freiem Aetzkali in einem Tiegel von reinem Silber eine Stunde hindurch möglichst stark gegläht, darauf die erkaltete Masse mit destillirtem Wasser ausgezogen, die Lösung in einer verschlossenen Flasche zum Abklären stehn gelassen, die pomeranzengelbe Lösung von dem Bodensatz mit einem Heber abgezogen, und endlich mit Salpetersäure ¹⁾ neutralisirt. Es setzt sich hierbei ein sammetschwarzes, voluminöses Rutheniumoxyd ab, welches gut ausgesüsst und getrocknet, in einem Strome von Wasserstoffgas in der Glühhitze reducirt wird. Nur durch Reduction dieses Oxydes erhält man das Ruthenium in metallisch glänzendem Zustande.

Diese Methode der Trennung des Rutheniums von den übrigen Platinmetallen, mit Ausnahme des Osmiums, gründet sich auf das Verhalten des Rutheniums sesquichlorürs, bestehend darin, dass die wässrige Lösung desselben beim Erhitzen in Rutheniums sesquioxydul und freie Salzsäure zerfällt. Das Osmium-Iridium muss, um es vollkommen aufzuschliessen, zu wiederholten Malen mit Chlor behandelt werden.

Das Ruthenium, auf diese Weise dargestellt, ist vollkommen rein, besteht aus metallglänzenden, grauweisen, eckigen, kleinen Stücken, welche porös und dem Iridium sehr ähnlich sind. Das spezifische Gewicht dieses porösen Rutheniums ist gering, nämlich 8,6 bei 16° C.; höchst wahrscheinlich aber steht es an Schwere dem Iridium nur wenig nach, denn auf ähnliche Weise, aus dem Iridiumoxyde Ir O_2 dargestelltes, poröses Iridium zeigte ein spezifisches Gewicht von 9,8. Es ist sehr spröde und lässt sich sehr leicht zu einem feinen schwarzgrauen Pulver zerreiben, schwer schmelzbar, da es in der Flamme des Knallgebläses nur schwach zusammensintert. Seine Löslichkeit in Säuren ist eben so gering, als die des Iridiums und Rhodiums; denn behandelt man es mit Königswasser, so löst sich nur ein sehr geringer Antheil davon auf. Nächst dem Osmium hat das Ruthenium

1) Fällt man die Lösung des rutheniumsauen Kali mit Schwefelsäure, so gewinnt man bei der Reduction des Oxydes stets ein schwefelhaltiges Metall, weil das gefällte Oxyd immer etwas von der Säure aufnimmt, mit welcher das rutheniumsauer Kali zersetzt wurde. Dieser geringe Antheil von Schwefel lässt sich beim Glühen mit Wasserstoffgas schwierig entfernen, doch sehr leicht, wenn man das Metall an der Luft stark glüht, wobei es in Oxyd übergeht und der Schwefel als Schwefelsäure entweicht.

nium unter allen Platinmetallen die grösste Neigung, sich mit dem Sauerstoff zu verbinden, denn es oxydirt sich sehr leicht beim Glühen an der Luft und vor der oxydirenden Flamme des Löthrohres zu einem blauschwarzen Oxyde. Beim Glühen mit Kali oder Salpeter oxydirt es sich höher und geht in Rutheniumsäure über.

Oxyde des Rutheniums.

Die Verhältnisse der Oxydationsstufen des Rutheniums sind denen des Iridiums ganz gleich. Es giebt deren 4, nämlich:

1) Das Rutheniumoxydul. Ru O . wird erhalten, wenn man ein Aequivalent Rutheniumchlorür Ru Cl_2 , mit etwas mehr als einem Aequivalente kohlen-sauren Natrons innigst gemischt, in einer Atmosphäre von Kohlensäure stark glüht, und die geglähte Masse mit Wasser auswäscht. Das Alkali löst eine geringe Menge des Oxyduls mit blaugrüner Farbe und lässt das Oxydul als schwarzgraues Pulver zurück. Es ist wasserleer, enthält kein Alkali und löst sich nicht in Säuren.

2) Das Sesquioxydul. Ru_2O_3 .

a) Wasserleeres. Bildet sich beim anhaltenden Glühen des feinzerriebenen Metalles. In sehr kurzer Zeit absorbirt es 18% Sauerstoff, hierauf schreitet die Oxydation sehr langsam weiter, bis es nach ein Paar Stunden nahe an 24% absorbirt hat. Das Sesquioxydul hat eine blauschwarze Farbe und ist unlöslich in Säuren. Bei sehr anhaltendem Weiterglühen nimmt es sehr wenig an Gewicht zu, was andeutet, dass es auf diese Weise noch höher oxydirt werden kann.

b) Das Hydrat $\text{Ru}_2\text{O}_3 + \text{Aq. 3}$ fällt als ein schwarzbraunes Präzipitat nieder, wenn man die Lösung des Rutheniums sesquichlorüres mit reinen oder kohlen-sauren Alkalien behandelt. Es enthält, selbst nach dem sorgfältigsten Auswaschen, stets 3 — 4% Alkali, löst sich leicht mit pomeranzengelber Farbe in Säuren, und zeigt beim Erhitzen in einer Atmosphäre von Kohlensäure ein plötzliches, starkes Erglühen, wobei es wasserleer und unlöslich wird. Das Hydrat löst sich nicht in einem Ueberschusse von Alkalien.

3) Das Oxyd Ru O_2 .

a) Wasserleeres gewinnt man beim anhaltenden Glühen des durch Schwefelhydrogen dargestellten Sulfuretes. Es hat eine schwarzgraue, ins Grünliche spielende, Farbe und ist unlöslich in Säuren. Es besteht in 100 Th. aus 76,5 Ru und 23,5 O.

b) Hydrat. Bildet sich in geringer Menge, wenn die Lösung des Chlorides Ru Cl_4 mit wenig Alkali erhitzt wird. Es fällt als gelbbraunes, gelatinöses Präzipi-

tat heraus, hat grosse Aehnlichkeit mit einem unreinen Rhodiumoxyde, löst sich mit gelber Farbe in Säuren, und giebt bei der Concentration eine rosenrothe Lösung. Es enthält sehr viel Alkali und scheint sich auf nassem Wege sehr leicht in einem Ueberschusse von Alkalien zu lösen. Dieses Oxyd ist jedoch noch nicht analysirt worden.

Die obigen Oxyde werden in der Glühhitze nicht zu Metall reducirt. Mit Hydrogen bei gewöhnlicher Temperatur behandelt reducirt sich das Oxydul, das Sesquioxydul jedoch nur beim Erhitzen.

4) Rutheniumsäure RuO_3 . Diese Oxydationsstufe ist im isolirten Zustande noch nicht bekannt. Sie findet sich als basisch rutheniumsaurer Kali in der Lösung des, mit Kali und Salpeter oder chloresaurer Kali geglühten, Metalles. Die Analyse dieser Verbindung hat Resultate gegeben, welche obiger Formel vollkommen entsprechen. Das rutheniumsaurer Kali konnte bisher noch nicht krystallinisch dargestellt werden, weil die Lösung desselben sich ungemein leicht zersetzt und in Sauerstoff und ein schwarzes Oxyd zerfällt. Die Lösung des rutheniumsaurer Kali hat eine prächtig orangengelbe Farbe, ist vollkommen neutral, wenn man bei der Darstellung nicht zuviel Kali und Salpeter genommen hat; ihr Geschmack ist stark zusammenziehend, wie Gerbsäure, und sie färbt die Haut sogleich schwarz, durch Ablagerung des aus der Säure reducirten Oxydes. Säuren fällen daraus ein schwarzes Oxyd, welches der Analyse nach die Zusammensetzung RuO_2 zu haben scheint. Da jedoch dieses Oxyd stets einen geringen Antheil der Säure enthält, durch Hülfe deren es gefällt wurde, so wird die Analyse sehr schwierig und unsicher. Gegenwärtig wird es mir sehr wahrscheinlich, dass dieses Oxyd nichts anders als Sesquioxydul ist.

Chloride des Rutheniums.

Mit dem Chlor verbindet sich das Ruthenium in drei verschiedenen Verhältnissen.

1) Rutheniumchlorür. $RuCl_2$.

a) Unlösliches bildet sich, wenn man pulverförmiges Ruthenium in einer Kugelhöhre bei schwacher Glühhitze längere Zeit hindurch mit trockenem Chlorgase behandelt. Hierbei wird mit dem Strome des Gases ein gelbbrauner Dampf von Rutheniums Sesquichlorür verflüchtigt, und in der Kugel bleibt das Chlorür als schwarzes krystallinisches Pulver zurück, ohne dass das Metall an Volumen merklich zugenommen hat. Mit der Loupe bemerkt man einige stark glänzende Krystalle. Man kann jedoch selten das Metall bei einmaligem Behandeln mit

Chlor vollkommen sättigen, sondern man muss das Chlorür fein zerreiben und nochmals mit Chlor behandeln; dann erst erhält man ein Product, welches bei der Analyse eine, obiger Formel entsprechende, Zusammensetzung zeigt.

Das Chlorür ist vollkommen unlöslich in Säuren, selbst Königswasser greift es nicht an, Wasser zieht nur eine Spur gebildeten Sesquichlorürs aus. Auch Alkalien wirken wenig darauf ein. Dampft man darüber eine concentrirte Auflösung von Aetzkali bis zur Trockne ab, zieht das Alkali mit Wasser aus, und behandelt den Rückstand mit Salzsäure, so erhält man nur eine geringe Menge gelöst, mit grünlicher Farbe, während das Meiste ungelöst bleibt, selbst wenn man es mit Königswasser behandelt. Die Lösung nimmt beim Erhitzen die Farbe des Sesquichlorüres an.

b) Lösliches. Wenn man die Lösung des Rutheniums Sesquichlorüres längere Zeit mit Schwefelhydrogen behandelt, so fällt ein braunes Schwefelmetall heraus, und die Flüssigkeit nimmt die charakteristische schöne blaue Farbe an. Man kann das freie Schwefelhydrogen aus dieser Flüssigkeit durch einen Strom atmosphärischer Luft entfernen, und hat dann eine Lösung des blauen Chlorüres mit freier Salzsäure. Diese Lösung scheint mir die des Chlorüres zu sein, obgleich ich für die Richtigkeit dieser Ansicht nicht stehen kann. Meine Gründe dafür sind folgende: 1) Die höheren Chloride aller übrigen Platinmetalle werden durch die Wirkung des Schwefelhydrogens in niedere Chlorverbindungen übergeführt. 2) Das Sesquichlorür des Rutheniums nimmt beim starken Erhitzen, unter Entwicklung von Chlor, eine grüne, (ein Gemenge von blauem Chlorür und gelbbraunem Sesquichlorür) stellenweise eine blaue Farbe an. Man kann jedoch durchs Erhitzen des Sesquichlorüres kein reines Chlorür darstellen, weil es theilweise in ein basisches Salz zerlegt wird. Durch Analysen kann man nicht auf directem Wege die Zusammensetzung dieser Lösung bestimmen, weil sie sich sehr leicht zersetzt und beim Abdampfen in Sesquichlorür übergeht; auch bildet sie mit Chlorkalium kein Doppelsalz, das durch Alkohol fällbar wäre. Ich suchte daher auf indirectem Wege mir eine Vorstellung von der Zusammensetzung dieser blauen Verbindung zu verschaffen, und fällte das Oxyd durch Aetzkali. Die Zusammensetzung dieses Oxydes entsprach der Formel Ru_2O_3 . Dieses negative Resultat kann jedoch nicht als Gegenbeweis wider meine Ansicht dienen, weil ich die Bemerkung gemacht habe, dass die niederen Oxydationsstufen mehrerer Platinmetalle, welche auf nassem Wege dargestellt werden, sehr

oxyphorische Substanzen sind, welche gleich dem Eisen- und Manganoxydul sich höher oxydiren.²⁾

2) Rutheniums Sesquichlorür. $\text{Ru } 2 \text{ Cl } 6$. Man erhält es durch Auflösen des aus dem rutheniumsauen Kali gefällten, schwarzen Oxydes in Salzsäure und Abdampfen zur Trockene. Es stellt eine braungelbe, krystallinische, sehr hygroskopische, zerfließliche Masse dar, welche beim stärkeren Erhitzen dunkelgrün, an einigen Stellen blau wird. Das braune Sesquichlorür löst sich unter Rücklassung einer geringen Menge gelbbraunen basischen Salzes, mit schöner pomeranzengelber Farbe in Wasser und Alkohol. Es hat einen rein zusammenziehenden, nicht metallischen Geschmack. Eine der ausgezeichnetesten Eigenschaften dieses Chlorürs ist die, dass seine Lösung beim Erhitzen sich in schwarzbraunes Oxyd und freie Salzsäure zersetzt.

Die Lösung zeigt folgende Reactionen:

a) Alkalien, ätzende und kohlensaure, dreibasisches phosphorsaures Natron fallen bei gewöhnlicher Temperatur schwarzbraunes Rutheniums Sesquioxydul - Hydrat, welches in einem Ueberschuss des Fällungsmittels nicht gelöst wird. Bei dieser Fällung bleibt jedoch ein Antheil des Oxydes in der Flüssigkeit, — ein Verhalten, das alle Platinmetalle zeigen.

b) Boraxlösung bewirkt bei gewöhnlicher Temperatur keine Fällung, jedoch entfärbt sich die Flüssigkeit, und wird grünlich gelb. Beim Erhitzen fällt Sesquioxydulhydrat heraus.

c) Ameisensaures Natron entfärbt beim Erhitzen die Lösung des Sesquichlorüres, ohne metallisches Ruthenium zu fällen.

d) Kaliumeisencyanür entfärbt anfangs die Lösung, welche nach einiger Zeit grün wird.

e) Quecksilbercyanid bewirkt, unter Fällung eines blauschwarzen Niederschlages, eine blaue Färbung.

f) Zink färbt die Lösung lasurblau, hierauf fällt Ruthenium heraus und die Flüssigkeit entfärbt sich.

g) Ammoniumsulphhydrat fällt ein schwarzbraunes Sulphuret, ein geringer Antheil bleibt gelöst mit gelblicher Farbe. Dieser Niederschlag löst sich sehr wenig in einem Ueberschusse des Fällungsmittels.

h) Die concentrirte Lösung des Sesquichlorüres giebt mit Chlorkalium und Chlorammonium krystallinische, ins Violette spielende Niederschläge.

2) Als Belege für die Ansicht, dass die blaue Verbindung das Chlorür sein könne, mag noch der Umstand angeführt werden, dass auch andere Reductionsmittel das Sesquichlorür blau färben, als z. B. Zink und Quecksilbercyanid.

3) Rutheniumchlorid $\text{Ru Cl } 4$. Diese Verbindung ist noch nicht im isolirten Zustande dargestellt worden; sie findet sich aber in dem Doppelsalze des Kaliumrutheniumchlorides, dessen Darstellung später angeführt wird. Es hat eine rosenrothe Farbe, und ist von dem Rhodiumchloride $\text{Ru } 2 \text{ Cl } 6$ fast nicht zu unterscheiden.

Doppelverbindungen.

1) Kalium - Rutheniums Sesquichlorür.



Diese Verbindung ist von mir schon früher beschrieben worden; aus ihrer Zusammensetzung wurde das Atomgewicht des Rutheniums berechnet, welches dem Atomgewichte des Rhodiums $\equiv 651$ gleich zu sein scheint. Die Analysen der übrigen Verbindungen des Rutheniums haben diese Annahme vollkommen bestätigt.

Dieses Salz ist im krystallisirten Zustande gänzlich unlöslich in starkem Weingeiste, und theilt in dieser Beziehung die Eigenschaften aller Chlorverbindungen anderer Platinmetalle mit Chlorkalium und Chlorammonium: wenn jedoch das Salz noch unkrystallisirt in einer concentrirten Auflösung enthalten ist, so schlägt Weingeist nur einen Theil nieder, während ein anderer gelöst bleibt. Wenn ferner die Lösung dieses Salzes mit einem anderen, in Alkohol löslichen, Chloride gemischt und bis zur Trockene abgedampft, dann mit Alkohol digerirt wird, so löst sich um so mehr Rutheniumsalz auf, je grösser die Menge des löslichen Chlorides ist. Diese Eigenschaft besitzen auch die Doppelsalze anderer Platinmetalle, namentlich das in Alkohol völlig unlösliche Natrium Rhodiumchlorid. Das Kaliumrutheniums Sesquichlorür ist fast unlöslich in einer concentrirten Auflösung des Salmiaks, und dieser Lösung habe ich mich bedient, um das Salz von einer Beimengung von Chlorkalium zu befreien, was durchs Auswaschen mit Weingeist sehr schwer gelingt. Das Chlorammonium lässt sich dann leicht mit Weingeist ausziehen. Auch die Doppelsalze des Iridiums, Platins und Palladiums sind fast unlöslich in Salmiaklösung, während die Salze des Rhodiums davon gelöst werden.

2) Ammonium - Rutheniums Sesquichlorür $2 \text{ N } 2 \text{ H } 8 \text{ Cl } 2 + \text{Ru } 2 \text{ Cl } 6$. Wenn die Lösung des schwarzen Oxydes in Salzsäure mit Chlorammonium gemischt, stark concentrirt wird, so krystallisirt diese Verbindung heraus. Durchs Auswaschen mit Weingeist von 70° Alkoholgehalt lässt es sich leicht von einem Ueberschusse des Chlorammoniums befreien. Das Salz ist dem Kalisalze so ähnlich, dass man es dem Ansehen nach davon nicht unterscheiden kann; es krystallisirt in Oktaedern und kubischen Tafeln. Beim Glühen in einer Atmosphäre

von Wasserstoffgas lässt es 32,7% Metall zurück. Obgleich diese beiden Salze ziemlich schwerlöslich in Wasser sind, so krystallisiren sie doch schwer aus einer sehr concentrirten Auflösung.

3) Natrium-Rutheniumsесquichlorür. Diese Verbindung konnte nicht krystallisirt und in einem solchen Zustande dargestellt werden, dass es zur Analyse mit Zuverlässigkeit hätte angewendet werden können. Es wurde eine krystallinische, zerfliessliche, in Weingeist leichtlösliche, braunrothe Masse erhalten, welche beim Erhitzen sich blau und grün färbte, und sich daher wie ein Gemenge von Chlornatrium und Rutheniumsесquichlorür verhielt.

Chlorbarium mit dem Rutheniumsесquichlorüre verhielt sich ganz ähnlich wie Chlornatrium.

4) Kalium-Rutheniumchlorid. $KCl\ 2 + RuCl\ 4$. Diese Verbindung wurde auf folgende Weise dargestellt. Man glüht Ruthenium mit einer bedeutenden Menge Salpeter in einem Silbertiegel 2 Stunden hindurch, weicht die Masse in Wasser auf, und digerirt sie mit Salpetersäure. Der dunkelbraunen Lösung setzt man Salzsäure hinzu, und concentrirt sie durch Abdampfen, wobei sie die Farbe des Sesquichlorüres annimmt. Hierauf lässt man sie einige Zeit stehen, damit sich der grössere Theil des Salpeters herauskrystallisire, und giesst die Lösung von den Krystallen ab; diese wird nun so lange abgedampft, bis sie beim Erkalten zu einem krystallinischen Brei erstarrt. Die krystallisirte Masse giebt man auf ein Filtrum, und wäscht sie mit einer concentrirten Salmiaklösung so lange aus, bis aller Salpeter und das freie Chlorkalium entfernt ist und ein feinkrystallisirtes, rothes Salz zurückbleibt. Zuletzt wäscht man den Salmiak mit Weingeist von 70% Alkoholgehalt vollkommen aus.³⁾

Das Salz erscheint als ein braunes, ins Rosenrothe spielendes, krystallinisches Pulver von sehr zusammenziehendem Geschmack. Bei starker Vergrösserung erscheinen die einzelnen Krystalle als durchsichtige, rosenrothe Prismen und sechsseitige Tafeln, welche dem drei- und einaxigen Systeme anzugehören scheinen. Es ist sehr leichtlöslich in Wasser, unlöslich in Weingeist, und sehr wenig löslich in Salmiaklösung. Die Auflösung in Wasser hat eine tief rosenrothe Farbe, und ist der Lösung des Rhodiumchlorides so ähnlich, dass beide nicht von einander unterschieden werden können. Beim Abdampfen der Lösung scheidet sich eine geringe Menge eines grünen, basischen Salzes ab, und vermischt man

sie mit wenig kohlensaurem Kali, so scheidet sich beim Erwärmen ein braungelbes gelatinöses Oxydhydrat ab, welches sehr viel Kali enthält. Beim Erhitzen in einem Platinlöffel geräth es in starkes Glühen, und wird unter Verpuffung umhergeschleudert. Bei einem grossen Ueberschusse von Kali bildet sich gar kein Niederschlag. Schwefelhydrogen wirkt wenig auf diese Lösung ein; erst nachdem man lange Zeit das Gas hat durchströmen lassen, wird sie trübe und milchig (durch Abscheidung von Schwefel), und erst später setzt sich ein gelbbraunes Sulphuret ab, während die Lösung noch stark rosenroth gefärbt bleibt. Die blaue Reaction lässt sich in dieser Flüssigkeit nicht hervorbringen, selbst wenn man sie sechs Stunden hindurch mit Schwefelhydrogen behandelt. Das Salz ist wasserleer und verliert beim Erhitzen bis 180° C auf einen Gramm nur einige Milligramme Feuchtigkeit.

S u l p h u r e t e.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass es so viele Verbindungen des Ruthenium mit Schwefel giebt, als dieses Metall Oxydationsstufen hat. Die Darstellung dieser Verbindungen unterliegt vielen Schwierigkeiten; denn behandelt man die Lösungen der verschiedenen Chloride mit Schwefelhydrogen, so erhält man Niederschläge, welche keinesweges jenen Verbindungen entsprechen, sondern stets mehr Schwefel enthalten, also Gemenge von bestimmt zusammengesetzten Sulphureten mit Schwefel sind. Die Analyse dieser Körper ist sehr schwierig, weil sie Eigenschaften besitzen, welche die Resultate der Analysen sehr unsicher machen. Es oxydiren sich gewöhnlich die Sulphurete beim Trocknen sehr leicht, und gehen zum Theil in ein schwefelsaures Salz über. Man muss sie daher mit Wasser, welches mit H_2S gesättigt ist, auswaschen, und im *vacuo* trocknen. Beim Erhitzen in einer Atmosphäre von Kohlensäure erglühen sie plötzlich unter schwacher Verpuffung und Entwicklung von Wasser und Schwefel, während ein graues, metallisches Pulver zurückbleibt, welches die Zusammensetzung Ru_2S_3 zu haben scheint. Mit rauchender Salpetersäure oxydiren sie sich sehr schnell unter Erglühen, Funkensprühen und schwacher Verpuffung. Salpetersäure von 1,2 spez. Gew. oxydirt sie sehr leicht und löst sie auf. Wird aus diesen Lösungen die gebildete Schwefelsäure durch ein Barytsalz gefällt, so schlägt sich ein hellgelbes Pulver nieder, welches neben dem schwefelsauren Baryte etwas schwefelsaures Rutheniumoxyd enthält, welches weder durch Wasser, noch durch Säuren ausgezogen werden kann. Je mehr diese

3) Man kann es auch darstellen, wenn man das Rutheniumsесquichlorür mit chloresurem Kali und freier Salzsäure erhitzt.

Verbindungen Schwefel enthalten, desto heller sind sie von Farbe. Unter der nicht unbedeutenden Anzahl von Sulphureten, welche ich zu analysiren versuchte, hatte eines die Zusammensetzung $Ru S_2$; es besass im feuchten Zustande eine gelbbraune Farbe, wurde aber beim Trocknen schwarzbraun. Diese Verbindung wurde erhalten durch längere Einwirkung des H_2S auf die Lösung des Sesquichlorüres. Eine andere Verbindung war nach der Formel $Ru_2 S_3$ zusammengesetzt; sie hatte im feuchten Zustande eine schwarzbraune Farbe und wurde erhalten, wenn das blaue Chlorür durch Schwefelammonium gefällt wurde. Ich muss hierbei jedoch aufrichtig gestehen, dass ich selbst sehr wenig Werth auf die Resultate dieser Analysen lege. Auf directem Wege scheint sich das Ruthenium mit dem Schwefel nicht zu verbinden; denn erhitzt man ein Gemenge von Metall und Schwefel in einer Atmosphäre von Kohlensäure, so nimmt man keine Erscheinung wahr, welche auf eine chemische Einwirkung hindeutet; der Schwefel dunstet und destillirt ab, und das Ruthenium hat nur einige Procente an Gewicht zugenommen.

Sauerstoffsalze.

Ueber diese Reihe von Verbindungen habe ich wenig Erfahrung, weil mir das Material ausging, und ich daher diesem Theile der Geschichte des Rutheniums weniger Aufmerksamkeit schenken konnte. Im Allgemeinen sind die Oxyde dieses Metalles sehr schwerlöslich in Sauerstoffsäuren, und ihre Darstellung wird dadurch sehr schwierig. Nur ein schwefelsaures Salz lässt sich leicht darstellen, wenn man das Sulphuret mit Salzsäure oxydirt und die Lösung abdampft. Man erhält eine stark saure, dunkelbraune, klebrige Masse, welche stark Feuchtigkeit anzieht. Erhitzt man diese bei $180^\circ C.$, so bläht sie sich stark auf, es entweicht Schwefelsäure, und das Ganze trocknet zu einer spröden, glänzenden, pomeranzengelben Masse ein, welche, zu Pulver zerrieben, dem Musivgolde ähnlich ist, Feuchtigkeit anzieht, klebrig wird, und sich mit gelber, ins Röthliche spielender, Farbe in Wasser löst. Diese Verbindung hat die Zusammensetzung $Ru O_2 + SO_3$. Es ist neutrales schwefelsaures Rutheniumoxyd. Es hat einen sehr zusammenziehenden, etwas sauren Geschmack, löst sich leicht in Wasser, und diese Lösung wird nur schwierig von H_2S affizirt; Alkalien bringen anfangs gar keine Reaction hervor, erst beim Abdampfen scheidet sich das gelbbraune, gelatinöse Oxydhydrat aus. Die Gewinnung dieses Salzes aus einem Sulphurete, welches aus einer Sesquichlorürlösung gefällt worden war, liefert den Be-

weis, dass die Sulphurete, mit einem Ueberschuss von Schwefel herausfallen. Glüht man das trockene, schwefelsaure Salz, so entweicht die Schwefelsäure, und es bleibt ein Oxyd zurück $Ru O_2$, von schwarzgrauer Farbe, mit einem metallischen Glanze in grün und blau schillernd.

Bei der vergleichenden Untersuchung des Rutheniums und des Iridiums habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass man das reine Iridium bisher nicht gekannt, sondern Gemenge von Iridium und Ruthenium untersucht hat; daher haben sich denn auch mehrere chemische Verhältnisse bei meiner Untersuchung ganz anders herausgestellt, als bei den Arbeiten meiner Vorgänger. Namentlich hat Herr v. Berzelius bei seiner vortrefflichen Bearbeitung der chemischen Geschichte der Platinmetalle ein rutheniumhaltiges Iridium unter Händen gehabt, wie aus folgender Erörterung unwiderleglich hervorgeht.

Hr v. Berzelius⁴⁾ giebt an, dass das Iridium, mit Salpeter oder Kali geglüht, eine braune Masse gebe, welche sich zum Theil in Wasser mit tief gelbbrauner Farbe löst. Diese Lösung zersetzt sich sehr leicht durch die geringsten reduzierenden Ursachen und lässt ein schwarzes Oxyd fallen. Der andere in Wasser unlösliche Theil der geglühten Masse, giebt, mit Salzsäure digerirt, ohne sich vollständig zu lösen, eine dunkelbraune Auflösung, welche Sesquichlorür enthält.

Auf angegebene Weise verhält sich jedoch nur das Ruthenium oder ein Ruthenium haltiges Iridium, während das reine Iridium bei dieser Behandlungsweise ein von jenem durchaus verschiedenes Verhalten zeigt. Daher hatten auch das daraus dargestellte Iridiums Sesquichlorür und seine Doppelsalze Eigenschaften, welche nur dem Rutheniums Sesquichlorüre zukommen, namentlich seine dunkle Farbe, die bedeutende tingirende Kraft, die Eigenthümlichkeit unter gewissen Bedingungen seine Farbe in blau, violett, roth, und grün umzuwandeln, und die dem reinen Iridiums Sesquichlorüre keinesweges zukommende Eigenschaft, mit Alkalien einen braunen Niederschlag zu geben.

Das reine Iridiums Sesquichlorür $Ir_2 Cl_6$, namentlich das Kaliumdoppelsalz, ist von mir dargestellt worden⁵⁾. Es hat nur eine geringe, hell olivengrüne Farbe und ist, zu Pulver zerrieben, fast weiss, löst sich leicht mit grüngelblicher oder röthlicher Farbe in Wasser, und verändert seine Farbe nicht⁶⁾. Alkalien bringen in die-

4) Poggendorff's Annalen B. 15.

5) Berzelius Jahresbericht. 1843. p. 297.

6) Berzelius Jahresbericht. 1843. p. 333. Herr v. Berzelius

ser Lösung keine Fällung hervor; erst nach längerer Zeit, und beim Abdampfen färbt sich die Flüssigkeit blau, und es fällt ein blaues Oxyd heraus. Es krystallisirt in kleinen, sehr glänzenden, augitförmigen Krystallen, welche nach der Formel $3KCl_2 + Ir_2Cl_6 + aq. 6$ zusammengesetzt sind. Beim Trocknen in schwacher Wärme verlieren sie ihr Wasser, werden undurchsichtig, und heller von Farbe.

Glüht man 1 Theil Iridium mit 5 bis 6 Theilen Salpeter zwei Stunden hindurch in einem Silbertiegel, so erhält man eine schwarzgrüne Masse, welche sich zum Theil in Wasser mit tief indigoblauer Farbe löst, (basisches, iridiumsaurer Kali) während ein schwarzes, krystallinisches Pulver zurück bleibt (saurer iridiumsaurer Kali). Dieses Pulver ist nach dem Auswaschen vollkommen neutral und geschmacklos, entwickelt beim Uebergießen mit Salzsäure sehr viel Chlor, und löst sich, wenn gleich sehr langsam, mit indigoblauer, sehr intensiver Farbe vollkommen auf. Es besteht das Pulver in 100 Theilen aus:

61,79 Iridium, 11,89 Kali, 14,99 Sauerstoff, 11,33 aq.

hegt einige Zweifel über meine Angabe, dass das von ihm dargestellte Kaliumiridiumsesquichlorür seine dunkle Farbe bloß von einer Beimengung des Rutheniumsesquichlorüres erhalten habe, und giebt als Gegenbeweis meiner Meinung das Factum an, dass die Lösung des Kaliumiridiumchlorides beim Abdampfen bis zu einem sehr geringen Volumen, unter scheinbarer Entwicklung von Chlor, sich intensiv chromgrün und blau färbt, wobei das Salz seine Krystallisirbarkeit und Schwerlöslichkeit einbüßt. Diese Erscheinung ist auch von mir bemerkt und in meiner ersten Abhandlung über den Platinrückstand mitgetheilt worden. Dieses Verhalten könnte nur beweisen, dass eine Verbindung von Chlorid- und Sesquichlorürdoppelsalz, wofür es von B. gehalten wird, diese intensive Farbe besitze, nicht aber dass das reine, ungemengte Sesquichlorür eine dunkle Färbung habe. Auch ist es keinesweges schon ausgemacht, dass jene merkwürdige Metamorphose des Chloridsalzes in einer theilweisen Reduction zu Sesquichlorür bestehe. Ich habe Grund, es zu bezweifeln, denn wird ein Gemenge von Sesquichlorür mit Chlorid abgedampft, so tritt diese Erscheinung nicht ein, und reduzirt man das Chlorid mit Zinnchlorür, so bemerkt man eine regelmässig fortschreitende Abnahme der Intensität der Farbe, ohne auch im geringsten die dunkle Farbe des durch Abdampfen metamorphosirten Chlorides wahrzunehmen. Mir scheint es vielmehr wahrscheinlich, dass das Chlorid in eine, von mir bemerkte, indigoblau, isomere Modification verwandelt werde, welche mit dem noch unveränderten, rothbraunen Chloride die intensiv chromgrüne Färbung hervorbringt. Das reine Iridiumsesquichlorürsalz hat stets die hellolivengrüne Farbe, welche nicht verändert wird, man mag die Lösung abdampfen so oft man will. Nur durch Einwirkung von Salpetersäure geht es sehr leicht in Chlorid über.

Das blaue Chlorid ist sehr unbeständig und färbt sich schon nach mehreren Stunden chromgrün; (ein Gemenge von blauem und rothbraunem Chloride), später geht es beim Erwärmen in das gewöhnliche rothbraune Chlorid $IrCl_4$ über, wobei das Kaliumdoppelsalz herauskrystallisirt. Alkalien verändern weder die Farbe dieses blauen Chlorides, noch bringen sie einen Niederschlag hervor; dampft man aber die Flüssigkeit ab, so fällt blaues Oxydhydrat $IrO_2 + aq. 2$ heraus. Ueber die Zusammensetzung dieses blauen Chlorides bin ich noch nicht im Reinen, da es sich nicht in fester Form darstellen lässt, sondern nur als Lösung erhalten wird, welche sehr wenig haltbar ist, und leicht in das gewöhnliche rothbraune Chlorid übergeht. Höchst wahrscheinlich ist es eine isomere Modification des rothen Chlorides, denn da es durch Reduction der Iridiumsäure IrO_3 , unter starker Chlorentwicklung, entsteht, so muss es eine niederere Chlorstufe als die sein, welche der Iridiumsäure entsprechen konnte; da es ferner ohne Concurrenz eines Oxydationsmittels in das Chlorid übergeht, so kann es keine niederere Chlorstufe als dieses sein. Es bleibt also nichts anderes übrig als anzunehmen, dass es entweder eine chemische Verbindung des gewöhnlichen rothbraunen Chlorides mit Salzsäure, oder eine eigenthümliche Modifikation des gewöhnlichen Chlorides, oder aber ein Chlorid sei, welches zwischen der Iridiumsäure und dem Oxyde mitten inne steht und die Zusammensetzung $Ir_2 + Cl_{10}$ hat. Letzteres ist jedoch nicht sehr wahrscheinlich.

Wird das Iridium mit Salpeter nicht in gehöriger Menge, oder nicht stark und anhaltend genug, geglüht, so bleibt ein Theil Metall nicht gehörig oxydirt zurück; das saure iridiumsaurer Kali enthält Metall, löst sich nicht mehr vollständig in Salzsäure, und giebt bei der Analyse Resultate, welche der Zusammensetzung des Iridiumoxydes entsprechen.

Da nun die eben beschriebene Oxydationsstufe IrO_3 , wie zu vermuthen war, eine Säure ist, so fragt sich, was das Iridiumsesquioxyd IrO_3 und das Sesquichlorid $IrCl_6$ sei.

Ungeachtet ich mir sehr viele Mühe gegeben habe, ist es mir doch bisher nicht gelungen, aus dem Iridium auf die, von Herrn v. Berzelius angegebene, Weise das Kalium-Iridiumsesquichlorid darzustellen. Gleich anfangs gerieth ich auf die Vermuthung, dass dieses Salz möglicher Weise eine Rutheniumverbindung sein könne; auch wurde diese Verbindung zur Wahrscheinlichkeit, als ich das Ruthenium im Osmium-Iridium auffand, aus welchem Herr v. Berzelius jenes Salz dargestellt hatte.

Allein, da mir anfangs nur das Sesquichlorür dieses Metalles bekannt war, welches eine pomeranzengelbe Lösung giebt, von Alkalien schwarz gefällt wird, und mit H_2S die bekannte lasurblaue Reaction giebt, während das Iridiums Sesquichlorid sich in Wasser mit der Farbe des Rhodiumchlorides löst, mit Alkalien einen gelbbraunen Niederschlag giebt, und von H_2S nur wenig affizirt wird; so blieben noch einige Zweifel übrig. Diese Zweifel wurden beseitigt, als es mir gelang das Rutheniumchlorid - Doppelsalz darzustellen, welches auch in allen einzelnen Reactionen mit dem Iridiums Sesquichloride übereinstimmt. Das aus diesem Salze reducirte Metall gab mit Salpeter geglüht die bekannte Reaction und bei der Behandlung eines Gemenges mit Kochsalz und Chlor das Rutheniums Sesquichlorür. Zwar sind die analytischen Resultate über die Zusammensetzung dieser beiden Salze sehr verschieden ausgefallen, allein dieser Umstand kann nicht als Gegenbeweis wider meine Ansicht dienen, da ich ein reines, aus Ruthenium dargestelltes, Salz analysirte, während Herr von Berzelius, wie die Darstellungsweise nachweist, und er selbst zugiebt, ein unreines, Kalium - Iridiumchlorid haltiges, welches höchst wahrscheinlich auch eine Beimengung von freiem Chlorkalium enthielt, untersucht hat. Dass aber sein Salz eine Rutheniumverbindung enthalten musste, geht aus der Darstellungsweise und dem Umstande hervor, dass die Rutheniumchloriddoppelsalze bei weitem löslicher als die des Iridium sind.

Die Zusammensetzung des Rutheniumchloridsalzes war in 100 Theilen folgende:

26,82 Ruthenium.

35,50 Chlor.

37,68 Chlorkalium.

Nach der Rechnung musste sie sein:

26,39 Ruthenium.

35,83 Chlor.

37,78 Chlorkalium.

Das Kalium-Iridiums Sesquichlorid v. Berzelius gab:

23,92 Iridium.

24,18 Chlor.

51,91 Chlorkalium.

Das Metall dieses Salzes war sehr leicht mit Iridium zu verwechseln, weil es, mit Kochsalz gemischt und mit Chlor behandelt, stets das Rutheniums Sesquichlorür giebt, dessen Lösung so grosse Aehnlichkeit mit dem Iridiumchloride hat, dass eine längere Bekanntschaft mit dem Gegenstande dazu gehört, um sie unterscheiden zu lernen. Auch ich habe das Ruthenium, nachdem ich schon einige seiner ausgezeichnetesten Eigenschaften er-

kannt hatte, zu wiederholten Malen für Iridium gehalten, denn die charakteristische blaue Reaction, lässt sich nicht immer hervorrufen, namentlich nicht in den Sauerstoffsalzen und der höheren Chlorstufe; auch ist die ebenfalls charakteristische Reaction mit Salpeter in der Glühhitze früher dem Iridium zugeschrieben worden. Erst als ich mehrere Rutheniumverbindungen analysirt und eine vergleichende Untersuchung der Iridiumsalze beendigt hatte, schwanden alle Zweifel über die Eigenthümlichkeit des Rutheniums.

Man hat bisher das Iridiums Sesquioxidul Ir_2O_3 für die wichtigste, und am leichtesten darstellbare Oxydationsstufe des Iridiums gehalten; allein nach meinen Erfahrungen kann dieses Oxyd nur unter gewissen Bedingungen erhalten werden. Wird eine Lösung des Iridiums Sesquichlorüres mit Kali behandelt, so entsteht kein Niederschlag; erst beim anhaltenden Erhitzen färbt sich die Flüssigkeit indigoblau, und lässt hierauf ein dunkelblaues Oxyd, $Ir_2O_2 + aq. 2$, fallen, indem zugleich Sauerstoff aus der Luft absorbirt wird. Die dabei Statt findende Sauerstoffabsorption lässt sich durch folgenden Versuch unwiderleglich nachweisen. In eine zur Hälfte mit Sauerstoff angefüllte, und mit Quecksilber gesperrte Röhre wird ein Gemenge von Kali und Iridiums Sesquichlorürlösung hineingebracht. Nach einiger Zeit fängt die Flüssigkeit an, sich von oben, an der Berührungsfläche mit dem Gase, nach unten intensiv violettblau zu färben, steigt in die Röhre empor, färbt sich später tief blau, wird undurchsichtig, und setzt viel blaues Oxyd ab. Man sieht hieraus, dass die niederen Oxydationsstufen des Iridiums auf nassem Wege nicht dargestellt werden können, denn selbst das aus dem Iridiumchlorüre durch Alkalien abgeschiedene Oxydul geht in das blaue Oxyd über. Man erhält ein Sesquioxidul, wenn man das entsprechende Oxyduldoppelsalz mit kohlensaurem Natron mischt, und in einer Atmosphäre von Kohlensäure vorsichtig, bei schwacher Hitze, in welcher das Oxydul nicht reducirt werden kann, zersetzt. Das Sesquioxidul bleibt nach dem Auswaschen der Masse, als schwarzes, in Säuren unlösliches, Pulver zurück.

Von diesem Oxydule existirt ein Hydrat von weisser, ins Grünliche spielender, Farbe, das jedoch schwer darzustellen ist, weil es sich sehr leicht oxydirt und in das blaue Oxydhydrat übergeht.

Die wichtigste, und am leichtesten darstellbare, Oxydationsstufe des Iridiums ist jedoch das Oxyd IrO_2 , welches dem Chloride entspricht, und sich stets bildet, wenn die Lösung, gleichviel welcher Chlorverbindung, des Iridiums mit Alkalien vermischt, und längere Zeit

erhitzt wird. Es fällt als ein voluminöses, indigoblaues Präzipitat nieder, und enthält immer, selbst nach dem sorgfältigsten Auswaschen, $3 - 4\frac{1}{2}\%$ Alkali. Seine Zusammensetzung ist $\text{Ir O}_2 + \text{aq. } 2$, und es enthält im wasserleeren Zustande 14% Sauerstoff. Beim Erhitzen in einem Strome von Kohlensäure zeigt es momentan ein starkes Erglühen, wobei es schwarz, wasserleer, unlöslich in Säuren wird, und $1 - 1\frac{1}{2}\%$ Sauerstoff verliert. Das Hydrat löst sich, obgleich langsam, vollkommen in in Salzsäure mit indigoblaue Farbe⁷⁾; die Lösung wird später chromgrün, und nimmt beim Erhitzen die Farbe des gewöhnlichen braunrothen Chlorides, in das es übergeht, an. In verdünnter Salpeter- und Schwefelsäure ist es unlöslich. Es ist das Oxyd der älteren Chemiker, welches von den Neuern für eine Verbindung von Oxydul und Sesquioxidul angesehen worden ist.

Sehr bemerkenswerth ist die Einwirkung der Alkalien auf das Iridiumchlorid bei der Bildung dieses Oxydes. Die dabei beobachteten Erscheinungen blieben bisher ohne Aufklärung. Schon in meiner ersten Abhandlung über den Platinrückstand machte ich die Bemerkung, dass es mir vorkomme, als wenn die Alkalien das Iridiumchlorid zu einer niederen Chlorstufe reduzieren, denn sie entfärben die stark tingirte Lösung dieses Salzes, ohne zu Anfange eine Fällung zu bewirken; allein der Umstand, dass aus dieser Lösung beim Erhitzen Oxyd gefällt wird, stimmt, dem Anscheine nach, nicht mit dieser Annahme überein. Später aber habe ich gefunden, und kann jetzt auf eine unzweideutige Art nachweisen, dass eine solche Reduction wirklich Statt findet. Reibt man nämlich pulverförmiges Kalium-Iridiumchlorid mit nicht zu concentrirter Kalilösung in einem Schälchen mit dem Finger, so verwandelt sich dieses Salz fast vollständig in ein hellgrünes, krystallinisches Pulver, welches unter dem Mikroskope betrachtet, aus olivengrünen, augitförmigen Krystallen besteht, und das Kalium-Iridiumssequichlorür ist, welches von der Kalilösung nicht zersetzt wird. Es löst sich vollkommen in Wasser mit blasser gelbgrüner Farbe.

Vermischt man eine concentrirte Lösung des Iridiumchlorides mit Aetzkalklösung, so entsteht anfangs ein kirschrother Niederschlag von sehr kleinen Krystallen des Kaliumiridiumchlorides; dieser löst sich aber später auf, wobei die Flüssigkeit eine olivengrüne Farbe annimmt. Thut man hierauf starken Weingeist hinzu, so

entsteht ein weisses, ins Grünliche spielendes Präzipitat, das ebenfalls Kaliumiridiumsequichlorür, aber in höchst fein zertheiltem Zustande, vollkommen löslich in Wasser ist, und nach der Analyse die Zusammensetzung jener Verbindung hat.

Dieses merkwürdige Factum lässt sich nur durch die Annahme erklären, dass das Kali dem Salze Chlor entzieht, ohne dieses durch Sauerstoff zu ersetzen, indem es hier eben so, wie auf freies Chlor wirkt, und auf einer Seite Chlorkalium, auf der anderen, chlorigsaurer Kali bildet. Das dadurch erzeugte Kaliumssequichlorür erleidet bei gewöhnlicher Temperatur von einem Ueberschusse des Kali keine Zersetzung; wird die Lösung aber erwärmt, so bemerkt man eine Farbenveränderung, von olivengrün in schwach gelb. Dies ist der Zeitpunkt, wo auch das Sesquichlorür zersetzt und Sesquioxidul ausgeschieden wird; allein dieses löst sich in dem Kali, und man bemerkt daher keine Trübung und keine Absonderung eines Niederschlages. Erhitzt man die Flüssigkeit längere Zeit, so absorbirt sie Sauerstoff, und das Sesquioxidulhydrat scheidet sich, nach dem Uebergange in Oxyd, als blaues Präzipitat ab.

Dass das Sesquioxidulhydrat in Kali gelöst ist, lässt sich durch folgenden Versuch nachweisen. Erhitzt man eine, durch Kali reduzirte, olivengrüne Iridiumlösung bis zu dem Punkte, wo sie sich entfärbt, und thut man hierauf sehr vorsichtig, tropfenweise, eine Säure hinzu, so scheidet sich ein weissgrünes Präzipitat, das Iridiumssequioxidulhydrat, ab, welches aber sehr bald, unter Sauerstoffabsorption erst hellblau, dann dunkler, und zuletzt indigoblau wird, und in Oxyd übergeht.

Dieses Sesquioxidulhydrat sowohl, als auch das Oxydhydrat sind in Alkalien löslich, aber nur *in statu nascente*; haben sie sich einmal abgeschieden, so lösen sie sich nicht mehr auf.

Diese Einwirkung der Alkalien auf das Iridiumchlorid giebt uns Aufschluss über den Hergang bei der, von Döbereiner entdeckten Methode der Darstellung des reinen Platinsalmiaks aus einer Auflösung des rohen Platinerzes durch die Anwendung von Kalkwasser. Fällt man nämlich eine solche unreine Platinlösung, ohne sie zuvor mit Kalkwasser behandelt zu haben, mit Salmiak, so ist es vorzugsweise das Iridiumdoppelsalz, welches mit dem Platinsalmiak niederfällt, ihn verunreinigt, und ihm eine mennigrothe Farbe mittheilt. Die Doppelsalze der übrigen Platinmetalle sind leichter löslich, und werden nicht niedergeschlagen. Behandelt man aber die unreine Platinlösung mit Kalkwasser, so wird das Iridium-

7) Dieser Umstand spricht ebenfalls für die Ansicht, dass das blaue Chlorid eine isomere Modification des braunrothen Chlorides ist.

chlorid in Sesquichlorür umgewandelt, und dieses wird, beim Fällen der Platinlösung mit Salmiak, nicht niedergeschlagen, weil es mit dem Salmiak ein leichtlösliches Doppelsalz bildet. Die Alkalien können an Stelle des Kalkwassers angewendet werden, obgleich dieses den Vorzug verdient, weil es zugleich einen Theil des gelösten Iridiums, Osmiums, Rhodiums und Palladiums als Oxyde fällt. Dass dabei auch Platin abgeschieden wird, habe ich schon früher nachgewiesen.

Noch andere Reductionsmittel, als: schweflige Säure, Zinnchlorür, Quecksilberchlorür, Weingeist, Schwefelhydrogen, Eisenoxydulsalze, Cyankalium etc. reduzieren das Iridiumchlorid zu Sesquichlorür; aber die Reduction bleibt hier stehen, und geht nicht bis zum Chlorüre weiter. Ich habe mir vergebliche Mühe gegeben, auf dem Wege der Reduction das Iridiumchlorür und seine Doppelsalze zu gewinnen, und ich glaube daher, dass diese Verbindungen im reinem Zustande bisher noch nicht dargestellt worden sind. Zwar hat Herr v. Berzelius bei der Behandlung des pulverförmigen Iridiums, beim Glühen in einem Strome von Chlorgase ein graugrünes Chlorür gewonnen, welches, nach der Analyse, die Zusammensetzung Ir. Cl_2 hatte; allein diese Substanz scheint mir nichts Anderes, als ein Gemenge von unangegriffenem Metall und Sesquichlorür zu sein, denn seine Farbe ist ganz der des Sesquichlorüres ähnlich; und behandelt man es, nachdem es zum feinsten Pulver zerrieben worden, nochmals mit Chlor, so wird, ohne dass sich die Farbe der Verbindung verändert, und ohne Bildung einer Spur von Chlorid, mehr Chlor absorbiert, und die Verbindung nähert sich dann der Zusammensetzung des Sesquichlorüres. Mischt man das durch dreimalige Behandlung mit Chlor erhaltene Chlorür mit Kochsalz, und behandelt man dieses Gemenge, bei einem eben so starken Hitzegrade, als zur Bildung des Chlorüres nöthig ist, mit Chlor; so erhält man ein Natrium-Iridiumchlorid, allein beim Auflösen in Wasser bleibt fast ein Drittel des Iridiums als Metall zurück. Nimmt man zu diesem Versuche die dem Sesquichlorür sich nähernde Verbindung, so bleibt nur ein Zehntel Iridium ungelöst. Auf trockenem Wege lässt sich jedoch kein reines Sesquichlorür darstellen, weil die Hitzegrade, bei welchen das Chlorür gebildet und wieder zersetzt wird, sehr nahe an einander zu liegen scheinen. Es bleibt also, meines Erachtens, die Darstellung des reinen Chlorüres und seiner Doppelsalze eine noch zu lösende Aufgabe, denn die von Herrn v. Berzelius beschriebenen, auf anderweitige Weise dargestellten, Chlo-

rürsalze scheinen, der Beschreibung nach, Sesquichlorürsalze gewesen zu sein⁸⁾.

Das Metallhaltige, auf trockenem Wege dargestellte, Sesquichlorür wird von Alkalien wenig angegriffen, und es lässt sich durch die Einwirkung derselben kein reines Oxydul oder Sesquioxydul darstellen, denn es verhält sich in dieser Beziehung wie das Rutheniumchlorür. Ein geringer Antheil der Verbindung wird zwar zersetzt, und das ausgeschiedene Oxydul färbt die Masse schwarz, allein diese enthält noch viel Chlor und nur wenig Oxydul. In der Kalilösung bleibt ein Theil des gebildeten Oxydes gelöst, und die Flüssigkeit färbt sich anfangs rosenroth, dann violett, und zuletzt indigoblau. Säuren fallen aus dieser Lösung das blaue Oxyd Ir O_2 .

Dass aber eine Verbindung Ir Cl_2 existirt, ist sehr wahrscheinlich, denn es gibt ein Oxydul Ir O , welches sich bildet, wenn schweflige Säure sehr anhaltend auf Kaliumiridiumchlorid einwirkt. Man erhält dabei ein schwerlösliches, weisses oder rosenrothes Doppelsalz, welches Iridiumoxydul, schwefelige Säure und Chlorkalium enthält. Es ist nur sehr schade, dass man die schwefelige Säure aus diesem Salze nicht durch Salzsäure austreiben und das Chlorür darstellen kann.

Da es mir gelungen ist, durch Reduction des Kaliumiridiumchlorides, mittelst schwefliger Säure, ein reines Iridiumsesquichlorürsalz darzustellen, so versuchte ich, mir aus dem Platinchloride auf ähnliche Weise eine entsprechende Platinverbindung zu verschaffen; allein es scheint die Verbindung $\text{Pt}_2 \text{Cl}_6$ nicht zu existiren. Ich behandelte eine concentrirte Lösung des Platinchlorides so lange mit schwefliger Säure, bis dieselbe eben anfang, mit Salmiak keinen gelben Niederschlag zu geben, und eine rothbraune, dem Iridiumchloride ähnliche Farbe anzunehmen. Hierauf vermischte ich sie mit einer gesättigten Lösung von Chlorkalium, und erhielt sogleich einen gelatinösen Niederschlag, welcher aber sehr bald in kleine, glänzende, fleischrothe Prismen überging. Diese wurden auf einem Filtrum gesammelt,

8) Dieser Ausspruch ist mehr als eine gewagte Voraussetzung, denn ich habe nach der Anleitung von Herrn v. Berzelius die Chlorürsalze darzustellen versucht, aber stets Sesquichlorürverbindungen erhalten. In der Originalarbeit finde ich keine Analyse, sondern nur eine Formel des Ammoniumsalzes $\text{N}_2 \text{H}_3 \text{Cl}_2 + \text{Ir. Cl}_2$, und die Bemerkung, dass in diesen Salzen die Menge des Chlores, welche mit dem Iridium verbunden ist, gleich sein soll der, welche das andere Metall enthält. Dieses Verhältniss findet sich aber auch in den Sesquichlorürdoppelsalzen.

mit wenigem kaltem Wasser, und hierauf mit Weingeist ausgewaschen. Das Salz war leichtlöslich in Wasser und gab eine rothe Lösung; es hatte, der Analyse nach, die Zusammensetzung $K Cl 2 + H Cl 2$, war also das Chlorürdoppelsalz von Magnus. Aus der, von den Krystallen gesonderten, Flüssigkeit schoss, beim weiteren Abdampfen, noch mehr von diesem Salze an, aber in ziemlich grossen, glänzenden, prismatischen Krystallen, von rother, ins Bräunliche spielender, Farbe.

Da nun dieses Salz im wasserleeren Zustande eine rothe Farbe hat, da ferner das von Magnus dargestellte reine Platinchlorür braun von Farbe war, so fragt sich, ob das durch starkes Erhitzen des Platinchlorides dargestellte graugrüne Platinchlorür eine isomere Modification, oder eine etwas oxydhaltige Chlorverbindung sei. Bisher habe ich noch keine Zeit gehabt, diesen Gegenstand durch Versuche aufzuklären.

Auch versuchte ich das Verhalten des Platins beim Glühen mit Salpeter zu prüfen, um zu sehen, ob es nicht gleich dem Iridium und Ruthenium in eine Säure $Pt O_3$ verwandelt werden könne. Die geschmolzene Masse wurde mit Wasser ausgelaugt und das Ungelöste gut ausgesüsst. Die Flüssigkeit enthielt etwas Platinoxidkali, und der Rückstand bestand aus einem schwarzbraunen, an einigen Stellen gelbbraunen, Pulver, welches sich ohne die geringste Entwicklung von Chlor in Salzsäure, zum Theil als Platinchlorid löste, zum Theil als Kalium-Platinchlorid und etwas metallisches Platin ungelöst blieb. Es war kein Grund vorhanden, diese schwarzbraune Substanz zu analysiren, da aus dem Verhalten hervorgeht, dass sie ein Gemenge von metallischem Platin, Platinoxid und Platinoxidkali war. Obgleich dieser Versuch ein negatives Resultat gegeben hat, so schliesst er doch nicht die Möglichkeit einer Verbindung $Pt O_3$ aus.

Vergleicht man das Ruthenium mit dem Iridium, so sieht man, dass beide in ihren Verbindungen einem gleichen Typus folgen, indem sie sich mit einer gleichen Anzahl Aequivalenten des Sauerstoffs, Chlors und Schwefels verbinden; allein die daraus hervorgehenden Verbindungen der einzelnen Metalle sind ihren Eigenschaften nach sehr verschieden. Während die niederen Chlorstufen des Iridiums sehr schwach tingirt sind, und nach Maassgabe der Verbindung mit mehr Chlor intensiver gefärbt werden, scheinen die Chloride des Ruthenium die entgegengesetzte Eigenschaft zu besitzen. Das Chlorür ist nämlich schwarz oder im gelösten Zustande intensiv blau, das Sesquichlorür pomeranzengelb, und das Chlorid rosenroth. Die Iridiumchloridsalze gehören

ihrer Form nach dem gleichaxigen Krystallsysteme an, die Sesquioxidsalze einem ungleichaxigen. Die Form der Rutheniumsalze ist in dieser Beziehung gerade die entgegengesetzte, denn das Chloridsalz krystallisirt in Prismen, das Sesquioxidsalz in Kuben und Oktaëdern. Das Iridiumchloridsalz ist bedeutend schwerlöslicher als das des Sesquichlorüres. Die Löslichkeit der Rutheniumsalze verhält sich gerade umgekehrt, denn das Chloridsalz ist bedeutend löslicher als das Sesquichlorür.

Nachdem ich mich mit den Fundamentalverbindungen des Iridiums, mit Ausnahme des Chlorüres, dessen Darstellungsweise ich aufzufinden hoffe, bekannt gemacht habe, gedenke ich eine Untersuchung des Rhodium anzustellen, um es mit dem Ruthenium zu vergleichen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass dieses so wenig untersuchte Metall eine grössere Anzahl von Oxydations- und Chlorstufen hat, als man bisher aufgefunden hat, und dass es in seinen Verbindungen dem Typus des Rutheniums folgt. Allein schon im Voraus habe ich mich überzeugt, dass die Darstellung dieser Verbindungen mit grösseren Schwierigkeiten verknüpft ist, als die der übrigen Platinmetalle. Auch das Osmium habe ich in Beziehung zu seinen wichtigsten Verbindungen untersucht, aber Resultate erhalten, welche mit den Untersuchungen des Herrn v. Berzelius ganz übereinstimmen. Nachdem ich auf diese Weise eine genugsame Erfahrung über das Verhalten der bisher bekannten Platinmetalle werde gesammelt haben, gedenke ich eine nochmalige Untersuchung des Platinerzes und des Osmium-Iridiums vorzunehmen, um zu entscheiden, ob in diesen Erzen noch andere, zu der interessanten Gruppe der Platinmetalle gehörige, Körper vorkommen. Nach meinen bisherigen Untersuchungen, ist es mir nicht unwahrscheinlich, dass noch ein neues Metall darin enthalten sei. Der Platinrückstand eignet sich weniger zu einer solchen Arbeit, weil er eine nicht geringe Anzahl anderweitiger Mineralien enthält, deren Gegenwart die Untersuchung sehr erschweren würde.

NOTES.

19. SUR QUELQUES PAPILLONS DE SIBÉRIE RECUEILLIS PAR M. LE DR. STUBENDORFF; par M. MÈNÉTRIÈS. (Lu le 17 avril 1846.)

La Sibérie, où l'on fait de jour en jour de nouvelles découvertes, vient encore de nous en fournir la preuve

par l'envoi de papillons que nous devons à M. le Conseiller d'état Dr. Gebler. Parmi le petit nombre d'espèces qu'il renferme et qui ont été recueillies par M. le Dr. Stubendorff, non loin de la rivière Khorma, dans le district de Kansk, gouvernement de Iénisseisk, il y a une espèce nouvelle et plusieurs variétés intéressantes; or, si un envoi si peu considérable offre déjà des choses nouvelles, que ne pourrait-on attendre à l'avenir pour l'enrichissement des lépidoptères de Sibérie, que l'on ne connaît encore que si imparfaitement! On ne saurait donc trop encourager ceux qui se trouvent dans ces contrées à s'occuper de cette partie de l'entomologie, car on peut leur assurer d'avance que leurs travaux seraient accueillis avec empressement et contribueraient considérablement à enrichir la science, tant sous le rapport des espèces que par rapport à la distribution géographique des insectes.

C'est donc sous ce double rapport que j'ai l'honneur de prier l'Académie d'adresser des remerciements tant à M. le Dr. Gebler qu'au Dr. Stubendorff, qui par leur position sont à même de nous envoyer nombre de choses du plus haut intérêt et qui sur le champ seraient publiées.

N. 1. *Papilio Machaon*, Linn. Latr. et God. hist. nat. des Lépidopt. de France, T. I, P. 38, Pl. 1, fig. 2.

Il m'a paru plus petit que ceux du centre de l'Europe.

2. *Parnassius Mnemosyne*, (Papilio, Linn.) Latr. et God. hist. nat. des Lépid. de France, T. II, P. 21.

Sur quatre individus parfaitement semblables on n'apercevait aucune tache noire près de la côte, à la partie antérieure des premières ailes, ce qui au premier abord lui donnait l'aspect de la *Pieris Crataegi*; peut-être devrait-on en faire une espèce nouvelle?

3. *Argynnis Aglaia*, (Papilio, Linn.) Latr. et God. hist. nat. des Lépid. de France, T. I, P. 54.

Outre le type de l'espèce, il y a une jolie variété qui se distingue par tous les points noirs, qui ornent les deux surfaces des ailes, qui sont plus gros; par les taches nacrées qui forment la bordure externe des secondes ailes plus grandes et arrondies, enfin par les quatre taches verdâtres, sur lesquelles sont adossées les taches nacrées de la bande interne, qui sont noires dans leur milieu.

4. *Argynnis Pales*, (Papilio, Linn.) Latr. et God. hist. nat. des Lépid. de France, T. I, P. 68.

var. *Isis*, Hübn. Pl. 110, fig. 563, 564.

5. *Argynnis Euphrosyne*, (Papilio, Linn.) Latr. et

God. hist. nat. des Lépid. de France, T. I, P. 61. Pl. IV, fig. 1.

6. *Argynnis Athalia*, (Papilio, Esp.) Latr. et God. hist. nat. des Lépid. de France, T. I, P. 78. Pl. 4 quart. fig. 2. et Pl. 4 tert. fig. 6.

7. *Erebia Stubbendorffii*, Nob.

Erebia, Dalm. Boisd. *Hipparchia*, Ochs. *Satyrus*, Latr. God.

Alis rotundatis, fuscis; utrinque fascia submarginali, nervis interrupta, anticis disco macula subovata, posticis subtus macula oblitterata, ferrugineis.

Cette espèce est de la taille de l'*E. Pharte*, mais les ailes paraissent un peu plus larges; elles sont brunes, en dessus avec la base de teinte plus foncée; une large bande ferrugineuse se dessine non loin du bord externe, et est composée de six taches séparées par les nervures brunes; les trois taches antérieures sont plus étroites et plus allongées que les suivantes; sur le disque et près du bord antérieur se voit une tache ferrugineuse dont la base se confond avec la teinte brune de l'aile, mais dont l'extrémité, à contours bien tranchés, est de forme ovale plus ou moins allongée. Les ailes inférieures offrent une bande, qui suit le pourtour de l'aile, et qui est composée de six taches de teinte ferrugineuse, dont les trois premières sont un peu plus allongées, les trois autres plus arrondies et plus séparées les unes des autres. En dessous les premières ailes sont d'un roux marron assez clair avec le bord externe de teinte plus pâle, et les mêmes taches du dessus se reproduisent en dessous; les ailes inférieures sont d'un roux clair, sablées de grisâtre et présentent sept taches dont les quatre les plus internes, sont un peu cunéiformes ou s'oblitérent; sur le disque et un peu plus proche de la base se remarque une tache de teinte plus claire, mais dont les contours ne sont pas arrêtés. Le corps est noir; les antennes sont brunes et la partie inférieure est grisâtre avec la moitié externe de la massue roussâtre.

(NB. Cette description est faite d'après six exemplaires.)

8. *Chelonia caja*, (Bombyx, Linn.) Latr. et God. hist. nat. des Lépid. de France, T. 4, P. 200, Pl. XXX, fig. 1.

9. *Chelonia plantaginis*, (Bombyx, Linn.) Latr. et God. hist. nat. des Lépid. de France, T. 4, P. 320, XXXIII, fig. 3.

Var. dont les bandes sont moins interrompues que chez la figure citée.

- 10 *Lithosia complana*, Ochs. Latr. et God. hist. nat. des Lépid. de France, T. 5, P. 16, Pl. XLI, fig. 5.

20. BESCHREIBUNG DES DIPHANIT, EINES NEUEN MINERALS AUS DEN SMARAGDGRUBEN DES URAL UNWEIT KATHERINENBURG; VON NILS NORDENSKIÖLD. (Lu le 1 mai 1846.)

Von Seiner Excellenz dem Herrn Minister des Innern Perovsky wurde mir gütigst eine grössere Stufe aus den bekannten Smaragdgruben des Ural zur genaueren Untersuchung mitgetheilt, auf welcher sich neben einem weissen glimmerartigen Mineral, einige bläuliche, durchsichtige, prismatische Krystalle befanden, welche dem Apatit sehr ähnlich waren. Bei näherer Untersuchung ergab es sich, dass diese beiden verschieden aussehenden Substanzen ein und dasselbe Mineral sind, welches sich durch grössere Härte und verschiedenes Verhalten vor dem Löthrohre sowohl vom Glimmer wie vom Apatit unterscheidet. Dieses Mineral gehört, wie ich weiter unten zeigen werde, zu der Ordnung der wasserhaltigen Doppelsilicate, und ich schlage für dasselbe den Namen *Diphanit* vor, von $\delta\iota$ und $\varphi\alpha\eta\eta\varsigma$, auf die Eigenschaft hindeutend, dass es in verschiedener Richtung ein ganz verschiedenes Ansehen hat.

Der Diphanit krystallisirt in regulären sechsseitigen Prismen, mit einem ausgezeichnet vollkommenen Blätterdurchgänge rechtwinklig auf die Hauptaxe, und gehört mithin dem rhomboëdrischen Krystallsystem an. Andere Endflächen, als die durch den Blätterdurchgang hervorgebrachten, sind nicht zu bemerken.

Die Prismen, von der Seite angesehen, haben eine bläuliche Farbe, Glasglanz und sind durchsichtig, auf die vollkommene Spaltungsfläche aber gesehen, ist das Mineral weiss, perlmutterglänzend und undurchsichtig, wenn man nicht sehr dünne Blättchen nimmt.

Seine Härte ist 5,0 bis höchstens 5,5; auf der vollkommenen Spaltungsfläche ist sie etwas geringer. Es ist sehr spröde; Bruchflächen sind der sehr vollkommenen Spaltungsfläche wegen nicht bemerkbar.

Sein specifisches Gewicht ist 3,04 bis 3,07

Vor dem Löthrohre verhält es sich folgendermassen: Im Kolben nimmt es eine dunklere Farbe an, giebt einen brenzlichen Geruch und setzt Feuchtigkeit ab, die auf Curcumapapier keine Einwirkung von Fluorsäure zeigt. Für sich allein wird es opac, schwillt an, blättert sich und schmilzt in der inneren Flamme zu einem blasenfreien Email. Mit saurem schwefelsaurem Kali giebt es keine rothe Flamme. Von Borax wird es leicht zu einem wasserhellen, nach der Erkaltung etwas ins Gelbliche spielenden Glase aufgelöst. Phosphorsalz löst es leicht mit Hinterlassung eines Kieselskelettes zu einem klaren Glase auf, das unter der Abkühlung gelber erscheint, als man bei der weissen Farbe des Minerals vermuthen sollte; mit wenig Soda giebt es ein blasiges, an der Oberfläche dunkles Glas, mit mehr Soda, ein unschmelzbares, etwas von Mangan gefärbtes Email. — Herr Obristlieutenant von Jewreinoff hat dieses Fossil mit vieler Sorgfalt und Genauigkeit analysirt. Von drei wenig von einander abweichenden Analysen gab die vollständigste:

		Sauerstoff	Sauerstoff
Kieselerde	34,02		17,66 (15)
Thonerde	43,33		20,23 (18)
Kalkerde	13,11	3,66 (16)	4,57 (4)
Eisenoxydul	3,02	0,68 (3)	
Manganoxydul	1,05	0,23 (1)	
Wasser	5,34		4,73 (4)
	99,87.		

Hieraus ergibt sich die Zusammensetzung dieses Minerals: $2 \text{Ca}^2\text{Si} : + 3 \text{Al}^2\text{Si} : + 4 \text{H}$, wo Ca das zusammengesetzte Atom $\text{Mn} + 3 \text{Fe} + 16 \text{Ca}$ repräsentirt. Nach dieser Formel hätte die Analyse geben sollen:

Kieselerde	33,21
Thonerde	44,33
Kalkerde	13,11
Eisenoxydul	3,04
Manganoxydul	1,13
Wasser	5,18
	100.

Der Diphanit kommt in den oben genannten Gruben mit Cymophan, Smaragd und Phenakit auf einem braunen Glimmerschiefer vor.

CORRESPONDANCE.

4. SUR L'EMPLOI PRATIQUE DU VOLTAMÈTRE ACTIF. Lettre à M. LENZ, membre de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg, par M. GUSTAVE CRUSELL. (Lu le 12 juin 1846).

Monsieur,

Encouragé par l'attention que vous avez daigné prêter de temps à autre à mes essais physico-thérapeutiques, je prends la liberté de vous adresser le suivant mémoire, que je vous prie de vouloir bien communiquer à l'Académie Impériale des sciences.

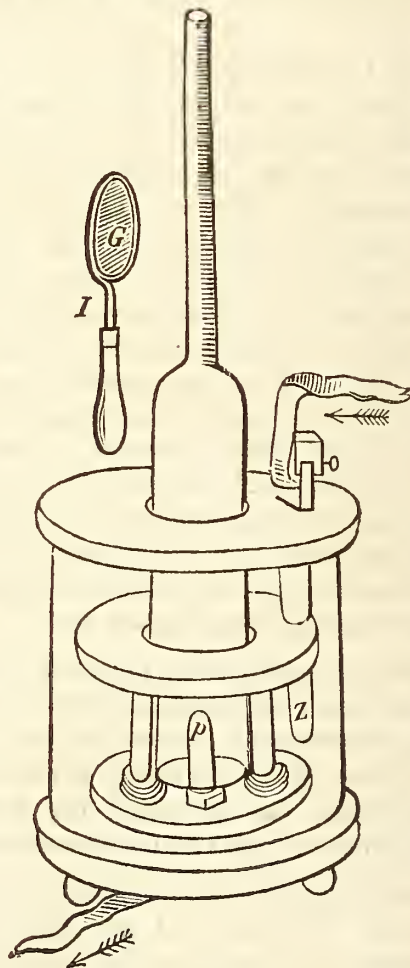
Dans les premières années de mon séjour à St.-Petersbourg, qui ont été consacrées entièrement à l'examen expérimental des avantages thérapeutiques de la force électrolytique, j'ai fait usage le plus souvent de faibles courants. Pour constater l'existence de ces courants minimes et pour en comparer approximativement la force, j'ai employé au commencement le multiplicateur électromagnétique de Schweigger, puis celui de Nobili et enfin celui de Nervander. J'acquis bientôt l'expérience que le multiplicateur intercalé dans la chaîne, à cause de l'extra-courant (Faraday, Dove) qui existe au moment de la fermeture et celui de l'ouverture de la chaîne, augmente les secousses que ressent le malade intercalé aux dits moments; je tâchai de remédier à cet inconvénient en joignant les deux bouts du fil-multiplicateur par un corps métallique, que j'ôtai immédiatement après la fermeture de la chaîne et que je remis immédiatement avant l'ouverture. En 1843, je construisis au moyen de la division un système d'aimants tellement astatique, qu'une boussole avec un fil rectiligne et court, dans laquelle j'avais pendu ce système, montra la sensibilité nécessaire pour pouvoir se passer du long fil multiplicateur augmentant les secousses (Bullet. physico-mathém. de l'Acad. Imp. des sciences de St.-Petersbourg, Tome II. p. 204). Pour éviter l'oxydation, nuisible, comme je croyais, à la durée de l'astaticité du système, j'ai doré par la galvanoplastie les aimants du dit système (Bull. phys-math. T. II. p. 288).

Bientôt après, en commençant une série d'essais avec des courants plus forts, je sentis la nécessité d'un appareil qui donnât la mesure absolue du courant. De cette manière je revins à la décomposition de l'eau, surtout parce que les instruments électromagnétiques ne donnent que très difficilement et par de grands détours la me-

sure absolue des courants galvaniques. (Voir mon ouvrage: *Ueber den Galvanismus als chemisches Heilmittel. Dritter Zusatz. St. Petersburg 1843; p. 154.*)

L'année passée j'ai eu l'honneur de vous présenter les appareils dont je me sers dans mes cures électrolytiques. La durée de l'action électrolytique y est réglée par un voltamètre qui n'est autre chose qu'un élément zinc-platine efficace, et qui sert à mesurer la quantité d'hydrogène dégagé (Bull. phys. math. T. IV. p. 304). La construction du dit *voltamètre-actif* est représentée dans la figure suivante.

V o l t a m è t r e - a c t i f .



I = instrument pour l'emplissage du tube. *G* = gomme élastique. *p* = platine. *Z* = zinc.

Quand on réunit par un fil métallique les deux métaux de ce *voltamètre-actif*, le développement de l'hydrogène commence à l'instant, ce qui a lieu encore plus vite quand un élément plus fort que celui du *voltamètre-actif* est intercalé entre ses électromoteurs et

agit dans le même sens que celui-ci. Mais quand le voltamètre-actif est intercalé dans une chaîne galvanique dont la force entière est au-dessous de celle du voltamètre-actif seul (p. ex. si un homme se trouve dans cette chaîne et que le nombre des éléments soit petit), le développement de l'hydrogène ne commence que dans un espace de temps qui est en raison inverse de la force de la dite chaîne. Cette circonstance faisait que le dit appareil, dans sa construction primitive, n'était point applicable aux cures électrolytiques des organes qui n'admettent que de faibles courants. Pour cette raison j'employai pendant un certain temps toujours le galvanomètre, pour régler la durée de l'action des faibles courants, conservant le voltamètre pour les traitements électrolytiques des organes qui supportent l'action des courants plus forts.

Puis, cherchant la cause qui dans les faibles chaînes retardait le dégagement de l'hydrogène dans le voltamètre-actif, je remarquai que le dit développement ne se faisait que lorsque la plaque de platine de cet appareil était couverte à un certain degré des bulles d'hydrogène. Cette observation constatée, je pensais qu'un voltamètre-actif de petite plaque de platine, quand il est intercalé dans une faible chaîne, opérerait plus vite le dégagement de l'hydrogène qu'un autre dont la dite plaque est plus grande, ce que l'expérience a parfaitement constaté plus tard.

Je fis construire un voltamètre-actif, qui n'a pour électromoteur négatif qu'un petit fil de platine. Cet appareil intercalé même dans les faibles chaînes, dont je ne pouvais auparavant constater les courants que par le galvanomètre, donna instantanément un visible développement d'hydrogène.

Mais ce n'est pas seulement pour mes cures électrolytiques que je recommande l'usage du voltamètre-actif; je le crois utile aussi pour les autres applications du galvanisme. L'objection qu'on a fait que le voltamètre affaiblit la force de la chaîne par sa résistance et par la polarisation de ses plaques par les deux gaz, ne se rapporte qu'aux voltamètres ordinaires avec des électrodes

homogènes, mais pas au voltamètre-actif dont l'efficacité augmente à l'infini par l'agrandissement de ses électromoteurs.

Il n'est pas difficile de comparer la force d'une autre chaîne avec celle d'un voltamètre-actif. On n'a qu'à examiner la quantité d'hydrogène qui se dégage quand les deux électromoteurs du voltamètre-actif se trouvent réunis par une simple union métallique, pendant un certain temps désigné; puis on examine combien d'hydrogène se dégage pendant le même espace de temps, quand la chaîne à examiner est intercalée entre les électromoteurs du voltamètre-actif et agit dans le même sens que celui-ci. Si le résultat du premier examen est plus grand que celui de l'autre, la chaîne examinée est plus faible que le voltamètre-actif; si au contraire le résultat du second examen est plus grand que celui du premier, c'est la chaîne examinée qui est plus forte que le voltamètre-actif. De même on peut comparer au moyen du voltamètre-actif les autres chaînes entre elles.

Ainsi les voltamètres-actifs, sans affaiblir la force des chaînes galvaniques, donnent toujours de la manière la plus commode la mesure absolue de leur action. Mais ce n'est pas tout. Les résultats du voltamètre-actif étant proportionnés aux quantités des métaux qui se réduisent dans les cellules réductrices du galvanoplasticien, celui-ci aura dans le voltamètre-actif un instrument qui le débarrassera de la confusion qui s'empare de lui chaque fois qu'il veut déterminer le prix d'une pièce dorée ou argentée par lui. Pour avoir un *chrysomètre galvanoplastique*, on n'a qu'à graduer le tube d'un voltamètre-actif, de manière à ce que les quantités d'hydrogène dégagé correspondent aux quantités d'or réduit dans la cellule réductrice. Par ce même *chrysomètre* le galvanoplasticien peut aussi facilement savoir combien d'or il lui reste encore dans sa solution, si la quantité primitive est connue. De même il peut mesurer au moyen du voltamètre-actif les quantités des autres métaux réduits par le galvanisme.

Veuillez, Monsieur, agréer etc.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 6 (18) MARS 1846.

Lecture ordinaire.

M. Brandt lit un mémoire intitulé: *De animalis parasitico peculiali (Cyamo? vel rectius forsan Sirenocyamo? Rhytinae) in Rhytinae cuticula a Stellero observato, una cum Rhytina et aspidibus ejus deletis.*

Lectures extraordinaires.

M. Jacobi lit un mémoire intitulé: *Galvanische und electromagnetische Versuche*, IIIte Reihe, 1ste Abtheil.: *Ueber einige neue Volta'sche Combinationen.*

M. Struve présente, pour le Bulletin, une note: *Sur les principaux résultats des observations de la nouvelle planète découverte en 1845, et sur ses éléments, calculés par M. Peters.*

Correspondance.

M. le Ministre de l'instruction publique annonce à l'Académie que Sa Majesté l'Empereur a daigné ordonner que la peau de *Felis Uncia* provenant de la ménagerie de Tsarskoïé-Sélo et empaillée par ordre suprême au laboratoire zoologique de l'Académie, fût déposée et conservée au Musée.

M. le Ministre et Président annonce à M. le Vice-Président que le Ministre de la guerre a chargé le lieutenant-général Tenner de communiquer au directeur de l'observatoire central tous les matériaux relatifs à la continuation de la mesure des degrés vers le Sud, à l'effet de rédiger ces matériaux d'après un plan convenu d'avance entre eux, et de les présenter ensuite à l'Académie. M. le Prince Tchernychev avait, en même temps, ordonné une reconnaissance préalable de la Bessarabie, devant servir de base à la levée trigonométrique de cette province et à la confection du devis de cette opération. Cette reconnaissance a eu lieu en 1843, et, d'après les données recueillies sur les lieux, on a dressé le plan et le devis de la triangulation de la Bessarabie et du prolongement de l'arc du méridien à mesurer jusqu'au Danube, lesquels plan et devis ont obtenu la sanction suprême avec ordre de commencer les opérations dès le printemps 1846.

M. le Ministre et Président annonce à M. le Vice-Président que, sur son rapport fait à l'Empereur à la suite de la présentation de la Classe, Sa Majesté Impériale a daigné, le 26 février, permettre la mission de M. Baer et du dessinateur Pape, pour cinq mois, sur les bords de la Méditerranée, avec conservation de leurs traitements et allocation de la somme de 1400 r. arg. à la disposition de M. Baer.

M. Komovsky, directeur de la chancellerie de M. le Ministre, adresse au Secrétaire perpétuel, par ordre de Son Excellence, un mémoire manuscrit de M. le professeur Kämtz de Dorpat, intitulé: *Ueber die Windverhältnisse an den Nordküsten des alten Festlandes*. M. le Ministre met ce mémoire à la disposition de l'Académie, si elle juge à propos de lui accorder une place dans son Bulletin. Dans le cas contraire, le mémoire de M. Kämtz serait traduit en russe et inséré au journal du Ministre. La Classe charge M. Kupffer de l'examiner et de lui en rendre compte.

M. Komovsky envoie à l'Académie, par ordre de M. le Ministre, une lettre adressée à Son Excellence par M. Bachrach, consul-général de Russie à Hambourg, et accompagnée de quelques échantillons de copies produites au moyen d'un procédé imaginé par M. Gendre et offert en vente par l'auteur. La Classe charge MM. Jacobi et Fritzsche d'en prendre connaissance et de lui en rendre compte.

L'Etat-major du Corps des ingénieurs des mines annonce au Secrétaire perpétuel que M. le Ministre des finances, sur le rapport fait à S. E. à l'occasion de la demande de M. Fritzsche, a autorisé le laboratoire de l'hôtel des monnaies de délivrer au dit académicien 2 zolotniks de palladium métallique et 20 livres des liquides, résidus des solutions du platine brut. A cette occasion M. Fritzsche fait observer à la Classe que ses travaux sur les résidus liquides du platine l'ont déjà

conduit à des résultats d'un haut intérêt et lui ont fait entrevoir la possibilité d'y découvrir encore de nouvelles méthodes perfectionnées pour opérer la séparation des métaux qui y sont contenus. Mais à cet effet, la quantité de ces liquides, mise à la disposition de M. Fritzsche, s'est trouvée insuffisante, et il prie instamment la Classe de lui en procurer la quantité double, savoir quarante livres, ainsi que quelques livres d'un résidu produit par le traitement de ces liquides au moyen du fer (железный осадок). Il s'engage en revanche 1^o de restituer au laboratoire de l'hôtel des monnaies tout le platine qu'il pourrait parvenir à séparer encore de ces liquides et 2^o de livrer à ce même laboratoire une suite complète des échantillons des différentes préparations qu'il en tirera.

M. de la Bèche, Directeur-général de l'inspection géologique de la Grande Bretagne et de l'Irlande, annonce à M. le Président l'envoi à l'adresse de l'Académie de la collection complète des cartes géologiques publiées sous sa direction et dont il désire faire hommage à l'Académie.

Communications.

M. Struve présente deux dessins de la comète double de Biéla et annonce, pour le Bulletin, une petite notice explicative de ces dessins.

M. Kupffer fait observer, dans un rapport, que depuis la découverte d'un abaissement régulier du baromètre pendant les mois d'été en Sibérie, et d'une élévation correspondante sur la côte nord-ouest de l'Amérique, les sciences météorologiques réclament impérieusement des observations barométriques faites sur un point quelconque de la côte d'est de la Sibérie. Or, la Compagnie russe-américaine, qui a déjà rendu tant de services à la science, par la création d'un observatoire magnétique à Sitka et par la protection qu'elle accorde à notre voyageur Voznesensky, ayant une factorie à Aïau, dans le voisinage d'Okhotsk, M. Kupffer pense qu'il faut profiter de cette circonstance et prie l'Académie, de bien vouloir écrire à cet effet à la Compagnie, pour qu'elle ordonnât de faire des observations météorologiques sur ce point.

M. Baer met sous les yeux de la Classe un certificat signé par dix médecins connus de Moscou, et relatif aux cures heureuses opérées par le Dr. Crusell, au moyen du galvanisme, sur des ulcères gangréneux et syphilitiques. Il expose, dans un rapport, les démarches qu'à son avis l'Académie devrait faire encore pour s'assurer de l'approbation des hommes de l'art. La Classe résout de s'adresser à M. le conseiller d'état actuel Richter, premier médecin de l'administration civile et directeur du département médical du Ministère de l'intérieur, avec la prière de faire examiner le procédé de M. Crusell par qui il convient et d'en rendre compte à l'Académie.

Le Secrétaire perpétuel annonce à la Classe la mort de son membre correspondant, le conseiller d'état actuel Erdmann à Dresde, autrefois professeur à l'université de Dorpat.

M. le lieutenant Zagoskine envoie encore quelques objets ethnographiques qu'il prie d'offrir de sa part à l'Académie.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. GRAEFF, héritiers, libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect No. 1. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires

SOMMAIRE. NOTES. 21. *Notices géognostiques sur les steps. NÖSCHEL et HELMERSEN.* 22. *Sur la direction des vents sur la côte septentrionale de l'ancien continent. KAEMTZ.* 23. *Sur un crâne de Dodo du musée de Copenhague. HAMEL.* 24. *Notice préalable sur la réduction galvanoplastique produite au moyen d'une machine magneto-électrique. JACOBI.* BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

NOTES.

21. GEOGNOSTISCHE BEMERKUNGEN ÜBER DIE STEPPENGEGEND ZWISCHEN DEN FLÜSSEN *Samara, Wolga, Ural* UND *Manytsch*, GESAMMELT AUF EINER REISE IM JAHRE 1843 VON A. NÖSCHEL, BEARBEITET UND MIT ANMERKUNGEN UND ZUSÄTZEN VERSEHN VON G. v. HELMERSEN. (lu le 20 mars 1846.)

(Avec une planche).

1. Die Wolgaberger.

Die Reise von *Samara* bis *Saratow* wurde zu Wasser gemacht. Dreissig Werst südlich von *Samara* stand ein sehr harter, tuffartiger Kalkstein an, von weisser Farbe, aber ohne Versteinerungen. Viele Feuersteinknollen fanden sich unter dem Gerölle; die Felswände sind steil, scheinen aber kaum 150 Fuss hoch*).

*) Das ganze grosse Promontorium, das die Wolga von *Stawropol* bis in die Nähe von *Sysran* umfließt, besteht aus Bergkalkschichten mit *Orthis resupinata*, *Euomphalus pentagultus*, *Cyathophyllen*, *Turbinolien*, *Reteporen* und *Encriniten*. (Geology of Russia in Europe an the Ural mountains pag. 86.)

Die weisse Farbe geht allmählig in Gelb und diese ins Röthliche über; das Gestein wird lockerer und bleibt versteinungslos. Mit der Annäherung an *Chwalynsk* erkennt man stellweise eine Art von Schichtung, doch diese verschwindet bald wieder und der Kalkstein zeigt bei sonderbarer äusserer Gestaltung grossartige Höhlungen im Innern. So zeigt sich hier ein offenes Thor, durch das man den Himmel sieht, dort ein viereckiger Thurm mit fensterartigen Vertiefungen. Herr Nöschel stieg durch eine, wohl 80 Schritt lange Höhle hinauf und befand sich am Ende derselben etwa eine halbe Werst weit vom Ufer und 80 Fuss hoch über der Wolga. Durch eine zweite Höhle wurde der Rückweg genommen; das Gestein schien dem Bergkalke anzugehören.

Sechzig Werst oberhalb der Stadt *Chwalynsk* war der Kalkstein wieder deutlich geschichtet in Platten von einem und mehr Fuss Dicke, dabei so weich dass die Bewohner der Gegend ihn mit Beilen bearbeiteten. Die Schichtungsklüfte waren häufig mit dem schönsten Asphalte, oft $\frac{1}{2}$ Fuss dick, erfüllt*). Hier fand Herr Nöschel folgende Versteinerungen: Bruchstücke eines

*) Pallas erwähnte zuerst dieses Vorkommens bei den Dörfern *Kostitschy* und *Petscherskaja*. Es sind Juraschichten; man hat die Lokalität später öfters untersucht.

in gelben Hornsteins verwandelten *Cyathophyllum*, vielleicht zu der Art *ceratites* gehörend; ein *Lithodendron* und *Avicula Fischeriana d'Orbigny*. Die beiden Korallen sind zwar zu unvollkommen erhalten um die Art genau bestimmen zu können, allein man irrt wohl schwerlich, wenn man die Gesteine, aus denen sie herkommen, dem Bergkalke beizählt. *Avicula Fischeriana* dagegen ist eine für den russischen Jura bezeichnende Muschel.

Unterhalb Chwalynsk erscheint kreideartiger Kalkstein und die Abhänge sind blendend weiss. Hohe, weisse Felsgipfel sieht man weit und breit.

Unterhalb Wolsk schwindet die weisse Farbe, die Abhänge werden immer dunkler und der Kalkstein wird von Thon und Sand verdrängt. Bei Saratow ist Alles schon dunkelärbig und das Ufer nimmt mehr eine Gebirgsform an; hier wurde unter andern Juraversteinerungen *Ammonites Meyendorffii d'Orbigny* gefunden.

Von Saratow flussabwärts entfernen sich die Berge mehr und mehr vom Ufer und der Thon gewinnt das Uebergewicht über die andern Gesteinsarten.

Von Kamyschin an erscheinen feste Sandsteine von grauer, gelber und röthlicher Farbe, die man zu Mühlensteinen verwendet.

Bei Zarizyn fand Herr Nöschel an dem Abhange eines hochroth gefärbten Sandberges, einen grobkörnigen, rothgrauen Sandstein, der von einer dünnen Mergelschicht überlagert wird, und in einem Steinbruche unweit Zarizyn, in einem lockern Sandsteine ein abgeriebenes Stück schwärzlichen Hornsteins mit wohl erhaltenen Abdrücken von Enkrinitenstielen, die zwar nicht näher bestimmt werden können, aber eine unverkennbare Aehnlichkeit mit ähnlichen Stücken aus dem Bergkalk haben.

Bei Sarepta wird der Sandstein immer feinkörniger und heller; er findet sich hier aber mehr am Fusse der Berge und enthält nicht selten Höhlen von verschiedenen Dimensionen.

Die Berge selbst aber bestehn aus einem Wechsel von Lehm und lockerem Sande, in welchem sich viele sogenannte Klappersteine und Concretionen von sehr auffallender Gestalt finden; so z. B. traubenförmige, korallenförmige und cylindrische. Letztere bisweilen in Stangen von $1\frac{1}{2}$ Fuss Länge und 1 Zoll Dicke, meist mit einer Axe in der Mitte, die durch gelblichen, feinen Mergel in den Cylinder gleichsam eingekittet erscheint. Diese Körper haben eine auffallende Aehnlichkeit von versteinerten Pflanzen, allein es ist keine organische Struktur an ihnen wahrzunehmen. Tab. 1 Fig. 1.

In den Thonhügeln finden sich zuweilen Nester von Sand, in der sogenannten Salzgrube bei Sarepta tritt aber

wieder der bei Zarizyn sichtbare gelbgraue und bunte Thon mit *Frauenis* und *Schwefelkies* auf, jedoch vorzugsweise in dem isolirten, kegelförmigen Hügel, der Zuckerhut genannt. Ringsumher zeigten sich Gerölle von *Feuersteinen* mit organischen Resten, von denen sich *Cyathophyllen*, kleine *Productus*-Arten und *Spirifer* zwar noch generisch erkennen, aber der Art nach nicht näher bestimmen lassen. Auch sie erinnern, wie die vorhergehenden an die bekannten Gestalten des Bergkalks und man wird unwillkürlich auf die Vermuthung geführt dass dieser in seinem Vorkommen an der untern Wolga nicht auf das bekannte Promontorium bei Samara, in den Shogulewischen Bergen, beschränkt, sondern auch weiter im Süden, wenn hier auch weniger mächtig, entwickelt sey. Freilich sind es immer nur gerollte Bruchstücke von Feuerstein mit paläozoischen Petrefakten, die Herr Nöschel theils ganz lose, theils in einem lockern, wahrscheinlich tertiären Sandsteine, fand, allein es scheint mir, wegen der grossen Entfernung nicht wahrscheinlich dass sie aus dem Bergkalke bei Samara herkommen. Das Vorkommen dieser Körper so weit im Süden und in einer Gegend, die nach den bisherigen Erfahrungen ganz dem Tertiärboden angehört, ist jedenfalls sehr zu beachten.

Die weiter nach Süden liegenden Hügel zeigen wieder jenen gelblichen, feinkörnigen Sandstein; in den lockern Sandablagerungen am Ufer der Sarpa wurde verkieseltes Holz mit deutlichen Jahresringen gefunden.

Bei Sarepta verlässt die Wolga diese Höhen, welche von hier, unter dem Namen der Sarpahügel, an der Sarpa hinauf nach Süden ziehen, wo sie den Manytsch erreichend, plötzlich an dessen nördlichem Ufer unter rechtem Winkel eine Wendung nach Westen machen.

Die geognostische Beschaffenheit dieses Hügelzuges, der wohl nichts weiter als der Abfall einer niedern Terrasse ist, die das ehemalige Ufer des Kaspischen Binnenmeeres bezeichnet, bleibt bis zur Niederung am Manytsch, dieselbe wie bei Sarepta. Immer sind es nur Sand und Thonhügel, welche bald an den Abhängen, bald an dem Fusse jene weissen, gelben und röthlichen, feinkörnigen, glimmerlosen Sandsteine aufdecken. Der letzte dieser Hügel am Ufer des Manytsch ist wohl noch 300 Fuss über dem Thalgrunde dieses Salzsumpfes erhaben; auf seinem Gipfel geht ein dunkelblutrother, wenig fester Sandstein zu Tage.

Anmerkung. Unter den eingesandten Proben dieser Sandsteine, die man bisher ziemlich allgemein für tertiäre angesprochen hat, verdient ein Stück von gelber Farbe besonderer Erwähnung, da dasselbe nur sehr wenige abgerundete Quarzkörner, sondern grösstentheils Quarzkrystalle

enthält, die unter der Lupe ihre Kanten und Flächen mit Deutlichkeit entwickeln. Wir haben also hier eines jener seltenen Beispiele wo Sandstein nicht aus den zerriebenen Trümmern einer praexistirenden, quarzföhrnden Felsart, sondern wahrscheinlich selbstständig, unmittelbar aus einem dazu geeigneten Medium niedergeschlagen wurde. H.

2. Der Busuluksche Kreis im Gouvernement Orenburg.

„In diesem Kreise“ berichtet Herr Nöschel, „hatte ich Gelegenheit die südlich von dem Flusse Samara liegende Hälfte zu besuchen, insbesondere die Gegend, welche von den Flüssen *Tawalschanka*, *Domaschka*, *Jel-schanka*, *Bobrowka*, *Tanalik*, *Suchaja*, *Wetlänka*, *Swe-shaia* durchflossen wird. Es ist dies eine bergige Gegend, in welcher einzelne Höhen zu 300 Fuss ansteigen, die aber nicht etwa durch Hebung, sondern dadurch entstanden, dass sie bei der allgemeinen Denudation der hier fast horizontal abgelagerten Juraschichten, ausgespart wurden.

Bei dem Dorfe *Grischkina*, 8 Werst von dem Flüsschen *Bobrowka*, beobachtete ich am Abhange eines über 100 Fuss hohen Flussufers folgende Schichten in absteigender Ordnung:

- a) Dammerde mit Grünsteingerölle*)
- b) Gelbrother, thoniger Sand mit festen, grauen Kalkmergelbänken. Sehr reich an Petrefakten.
- c) Harter gelber Kalkmergel.
- d) Grauer, sandiger Thon.

Bei dem Dorfe *Danilowka*, 20 Werst südlich vom Flüsschen *Bobrowka* und eben so weit von der *Swe-shaia*:

- a) Dammerde.
- b) gelbgrauer, thoniger, versteinerungsreicher Sand.
- c) gelblichgrauer, zerklüfteter, sandiger Kalkmergel.
- d) Grauer, thoniger Sand mit festen Kalksteinbänken, oft nur ein Conglomerat von Muscheln.
- e) Grauer, fetter Thon mit blauen und gelben Adern.

Das Ganze 60 Fuss hoch.

Bei dem Dorfe *Gerassimowka*, 30 Werst östlich von *Danilowka*, an einem 50 bis 60 Fuss hohen Abhange:

- a) Dammerde.

*) Eine sehr merkwürdige, neue Thatsache, wenn sie sich bewährt. Sollten diese Gerölle krystallinischen Gesteins die äussersten Vorposten des nordischen Geschiebes seyn? Fast sollte man es glauben. Dann hätten wir die äusserste Grenze der Geschiebe viel weiter nach Südost vorzurücken, als bisher geschah. Oder sind es Splitter des Ural? Allein dem Fusse des Ural mangelt das erratische Phaenomen. H.

b) thoniger Sand, rothgelb, mit dünnen, harten Zwischenlagen von Thonsandstein.

c) Reiner, sehr feiner, grünlicher Sand mit Zwischenschichten eines hellgelben, harten, glimmerlosen, feinkörnigen Sandsteins.

d) Röthlichgrauer, thoniger Sand mit Zwischenlagen grobkörnigen Quarzsandsteins.

Auf der halben Höhe des Abhanges lag *Gryphaea dilatata*, eine charakteristische Juramuschel.

Bei dem Dorfe *Samoitwolowka* und *Sergjewka* an der Quelle des *Tanalik*, bestand ein Hügel aus lockerem Sande, Mergelerde, Lehm mit dünnen Platten eines rothbraunen Thonsandsteins und graugrünen Kalkmergelbänken. Ein anderer Hügel aus grünlicher, sehr feiner Mergelerde, welche röthlichgelben Kalkmergel mit ganzen Nestern von *Terebrateln* einschloss.

Ein dritter Hügel endlich zeigte thonigen Sand mit festen, graugrünen Mergelschichten, aus denen Kalksteinlagen von etwas thoniger Natur, hervorblickten. Schwefelkies und Gypsspath waren in Menge anzutreffen. Das Wasser der Quellen war meist eisenhaltig und mit schwefelsauren Salzen erfüllt.“

Ueberall an diesen Orten fanden sich folgende Jura-versteinerungen: Säulenstücke von *Pentacrinites scalaris* Goldf., Stacheln von *Cidaris*, *Belemnites absolutus* Fischer, *Ammonites virgatus* Buch, *Ammonites biplex* Sow., *Ammonites Jason* Zieten, *Serpula socialis* Goldf., *Serpula flaccila* Goldf., *Lima proboscidea*, *Avicula Fischeriana* d'Orbigny, *Exogyra reniformis*, (*Gryphaea reniformis*), *Exogyra spiralis* Goldf., *Gryphaea dilatata*, *Terebratula Strogonoffi* d'Orb., *Terebr. personata* Buch, Abdrücke und Steinkerne von *Lysianassa scripta* Bronn, Steinkerne von *Isocardium*, *Turbo Puschi-mus* d'Orbigny, *Ptorocera*.

Anmerkung. Diese Körper beweisen klar dass die Schichten zur Juraperiode gehören, und zwar wie alle bisher im europäischen Russland aufgefundenen Juraschichten, zur mittlern Abtheilung der Periode. Wir finden hier die Muscheln wieder, die man bei Bobian (Popylany) in Litthauen, bei Moskau, bei Jclatom an der Unsha und am Ural gefunden hat. Es ist aber am natürlichsten sie mit denjenigen Juraschichten in Verbindung zu bringen, welche von den Quellen der Emba in der Kirgisensteppc nach den Quellen des Irgis im Saratowschen Gouvernement hinüberstreichen, und sie können als ein vermittelndes Glied zwischen diesen und den Juraschichten an dem mittlern Laufe der Wolga betrachtet werden. (S. Murchisons geognost. Karte zu dessen grossem Werke über Russland.) H.

3. Der Nikolajewische Kreis im Saratowschen Gouvernement.

Dieser Kreis gehört seiner geognostischen Natur nach dem Orenburger Gouvernement an. Der Obschtschei Syrt scheint hier unter den Steppenboden zu verschwinden. Gegen die Quellen des grossen *Irgis* hin erscheinen sehr feste, im Bruche glänzende, braune quarzige Sandsteine und weissgrauer Quarzfels. Letzterer ist häufig nach allen Richtungen hin von geraden, bis zwei Linien breiten, röhrenförmigen Höhlungen durchzogen, die bisweilen von Thon oder thonigem Kalk ausgefüllt sind.

Allein von den Thonhügeln des *Jablonoi Syrt* an, erscheint am rechten Ufer der Kuschma und dem Ufer der Wolga parallel ein älteres Gestein, das man bis zu dem Flüsschen *Podowka* verfolgen kann, und das sich an die Gesteine von Chwalynsk zu schliessen scheint. An einigen Orten nennt man diesen niedern Hügelzug *Kamennoi Syrt*.

Herr Nöschel beobachtete das Gestein an folgenden Orten:

a) Bei dem Dorfe *Kamennoi Sarmass* am östlichen Ufer der grossen *Kuschma*.

Auf den Hügeln, die nördlich von diesem Dorfe liegen und weit und breit die Steppengegend mit Baustein versorgen, geht stellweise ein sehr harter, gelbgrauer, viele kleine und grössere Höhlungen umschliessender Kalkstein zu Tage, der an der Oberfläche wellenförmig abgerundet erscheint. Er ist häufig von Kalkspathadern netzförmig durchzogen und bricht in grossen, zwei Fuss dicken Platten.

An dem Abhange eines Thaleinschnittes lag über einem ähnlichen Kalkstein ein, aus 2 bis 12 Zoll dicken Platten bestehender, fester, hellgelber, unterm Hammer klingender Kalkmergel mit muschligem Bruche. Auf den Schichtungsklüften bemerkt man bisweilen undeutliche Spuren von Versteinerungen. Unter den Trümmern, die hier lose umherlagen fand sich ein feinkörniger Sandstein mit Resten von Solen? und Abdrücken einer *Turritella*? die sich ihrer Undeutlichkeit wegen nicht näher bestimmen lassen. Ueber diesen Schichten, welche bemerkbar nach NW. fallen, lagert ein gelblichrother, sandiger Thon, voll von Bruchstücken dieses plattenförmigen Kalksteins.

b) Bei dem Dorfe *Beresowa*. Sieben Werst nördlich von diesem Dorfe zieht sich ein an 30 Fuss tief eingeschnittenes Flussbette mit Krümmungen von N. nach S. Hier zeigte sich unter dem graugelben Steppenboden eine ockergelbe, lockere und sandige Mergelerde, erfüllt von Stücken eines festen, gelben, dünnstiefriigen Kalkmergels.

Unter ihr liegt ein harter, röthlichgelber Kalkstein, dem viel sandiger Thon beigemischt ist. Die einzelnen Schichten sind ein Fuss dick und fallen deutlich nach W. Diesen mergelartigen Kalkstein unterteuft ein gelbgrauer, von Kalkspath durchzogener Kalkstein, der in dicke, oft 3 Fuss mächtige Bänke abgetheilt und an einzelnen Stellen von fussgrossen Nestern eines graublauen oder gelbgrauen, lockern Sandes erfüllt ist, der seinerseits gewöhnlich von einer concentrisch schaligen, 1 bis 1½ Zoll dicken Kalkkruste umschlossen war. An andern Stellen enthält der Kalkstein gelblichen, durchsichtigen und *doppelbrechenden Kalkspath* in Massen von einem Cubikfuss.

Das andere Ufer besteht aus rothem Lehm, welcher stellenweise über einer mächtigen, blaugrauen Thonschicht abgelagert war. Der Boden des Flussbettes bestand an einzelnen Stellen aus einem festen, dunkelgraugelben, glimmerlosen Sandstein; Kalksteinbruchstücke, die im Flusse lagen, enthalten Fragmente von *Ammonites biplex Sowerby*, in Braueisenstein verwandelt. (*Jura*) Die Steinbrüche bei *Kamennoi* und bei der Stadt *Nikolajewsk* am *Irgis*, liefern schiefrige, gelbliche und bläuliche Thonmergel.

c) Bei dem Dorfe *Bartenowka* an der Quelle des kleinen *Irgis*.

An den Ufern eines ausgetrockneten Frühlingsflusses*) trat unter dem Steppenboden ein zerklüfteter, verwitterter Kalkmergel hervor, der in seinen Klüften oft faust- und kopfgrosse Stücke von rothem *Thoneisenstein*, gelbem *Mergel*, feinem, *weissen Thon* und Bruchstücke von *Hornstein* enthält. Unter ihm folgt ein massiger, poröser Kalkstein, der in den obern Teufen breccienartig wird; noch tiefer ein geschichteter, rothgelber, thoniger Kalkstein, mit 8 bis 10 Zoll dicken Schichten und unter diesem endlich ein grauer, schiefriger Thonmergel.

Bei dem Dorfe *Podowka*, am Flusse gleiches Namens.

d) Zehn Werst NW. von diesem Dorfe bricht ein weisslicher Kalkmergel mit *Productus Cancrini* (eine Muschel des russischen Zechsteins oder Permischen Systems, nach Murchison.)

In dem südlichen Theile dieses Kreises erscheinen wieder Spuren einer *Jurabildung*:

a) Bei dem Dorfe *Livenka*, unweit des Flüsschens *Sterch* und 30 Werst östlich von der Wolga, liegen in

*) In den Steppen giebt es unzählige Flüsse, die nur im Frühlung fliessen, den Rest des Jahres aber trocken sind.

einem grauen, sandigen Thon fussgrosse, graugelbe Kalkmergelstücke die *Belemniten* und *Ostreen* einschliessen. Aehnliches sieht man am Flüsschen *Teplowka*.

b) Bei dem Dorfe *Chotmyschkow* an der Quelle der Sakma liegt unter rothgrauem Lehm ein schieferiger, grauer, sandiger Thonmergel, mit verdrückten Jurapetrefakten. Diese drei Fuss mächtige Schicht ruht auf einem dichten, hellgrauen Kalkstein, der häufig nur ein Conglomerat von Muscheln und Pentacrinittengliedern ist. Viele Terebrateln enthalten die schönsten Quarzkrystalle und viele Ammoniten waren durchscheinend.

Es kommen hier folgende Petrefakten vor:

Anmonites virgatus, *Am. Jason*, *Am. Panderi Eichwald*, Säulenstücke von *Pentacrinites scalaris*? Goldf., Bruchstücke von *Belemniten*, *Terebratula Strogonoffi d'Orb.*, *Terebr. personata Buch*, *Avicula tenui radiata Fischer*, *Lysianassa*, *Serpula*, *Turbo*.

Anmerkung. Mehrere von den eingesandten Petrefakten sind wegen ihrer Unvollständigkeit nicht genauer zu bestimmen, indessen darf man nach denen, die eine solche Bestimmung zulassen, annehmen dass die Schichten zur Jura-bildung gehören und mit den oben erwähnten zusammenhängen. So ist es denn durch Herrn Nöschels erfolgreiche Bemühungen erwiesen dass der grosse Orenburger Jurastrifen, dessen wir oben erwähnten, weiter nach Nordwest, bis in die Nähe der Wolga heranstreicht. Ich kann bei dieser Gelegenheit nicht umhin zu bemerken dass die Schichten der Jura-periode im europäischen Russland in den letzten Jahren viel Terrain gewonnen haben. Während wir vor kurzem noch annehmen mussten diese Schichten seyen nur eine seltene und ganz sporadisch auftretende Erscheinung, haben neuere Untersuchungen, und ganz vorzüglich die ausgezeichneten, umfassenden Arbeiten des Grafen Keyserling im Petschoralande gezeigt dass im europäischen Russland Juraschichten in grossen, kontinuierlichen Massen sehr ansehnliche Länderräume bedecken. Wir haben bereits unsere Juramercer so gut wie Kreide und tertiäre Meere.

H.

4. Der Nowousensche Kreis im Gouvernement Saratow.

Dieser Kreis liegt südlich von dem Nikolajewschen und gehört schon ganz der flachen Steppe an. Die ganze Oberfläche, soviel unser Reisender davon in Augenschein nahm, ist mit rothgrauem Lehm bedeckt, der, je weiter nach Süden, desto mehr *tertiäre* Muscheln enthält. Sandablagerungen auf der Oberfläche wurden nur an der Mündung des *Eruslan*, *Karaman* und *Turgun* beobachtet. Festes Gestein erschien nur in kleinen Geschiebeähnlichen Massen von 1½ bis 2 Cubikfuss Grösse,

im Sande, welcher am Ufer des *Choisol*, eines Zuflusses des Karaman, unter der Lehmdecke angetroffen wurde. Es war gelblicher und grauer Kalkmergel ohne Versteinerungen.

5) Die Steppe vom Turgun bis zum Manytsch.

Südlich vom Turgun und gegen die beiden Usen hin nimmt die Oberfläche der Steppe allmählig ein ruhigeres Ansehn an; die wellenförmige Gestalt, so bezeichnend für die Orenburgischen und Saratowschen Steppen, ist hier schon so zurückgedrängt, dass dem Reisenden nur nach langen Zwischenräumen der Gesichtskreis bemerkbar erweitert oder verengert wird. Der allgemeine Lehm-boden wird mit der Annäherung an den Eltonsee immer sandiger, bis endlich 40 Werst südlich von diesem See eine grossartige Sandablagerung auftritt, die man, besonders an ihrem nördlichen Ende *Ryn Pesky* zu nennen pflegt. Sie zieht sich von NW. nach SO. 180 bis 190 Werst weit, fast bis zum Ufersande des Kaspischen Meeres hin, bildet aber keine zusammenhängende Masse, sondern besteht aus nackten Hügelreihen lockern Sandes, die meist von SW. nach NO. streichen, oder aus nackten Sandflächen, die mit ihrer gewellten Oberfläche, inselartig auf dem bewachsenen Lehm-boden auftauchen.

Im Norden, in der Nachbarschaft der sogenannten *Chanskaja Stawka**) drängen sich die Sandhügelreihen näher zusammen; einzelne Hügel erreichen eine Höhe von 60 bis 80 Fuss. Im Süden und Südwesten ist diese Gruppe von einem breiten Sandstreifen bogenförmig begrenzt, den die Kirgisen *Düsoe* nennen.

Gegen das südliche Ende dieser Ablagerung werden die Sandhügel immer niedriger und gehn endlich in jene wellenförmig abgelagerten Flugsandinseln über, welche überall in dem südlichen Theile der Steppe in mehr oder weniger grossen Zwischenräumen angetroffen werden. Eine ähnliche Sandablagerung findet sich auch in der Astrachanschen Steppe, südlich von der Wolga.

Wenn gleich nun stellweise die Wurzeln kleiner Gesträuche die lockere Sandmasse zusammenhalten, so dass der Wind die Gestalt der Oberfläche nicht plötzlich verändern kann, so ist er doch wenigstens im Stande ihn wellenartig allmählig fortzubewegen, und wie Schnee an geeigneten Orten aufzuthürmen. So verbreitet sich

*) Der Chan der Bukejewschen oder Innern Kirgisenhorde, Dschihangir Bukejew hat sich hier in festen Wohnungen angesiedelt, die er nur im Sommer zu verlassen pflegt.

der Flugsand allmählig weiter in der Richtung der herrschenden Winde.

Im Allgemeinen rückt der Sand auf bemerkbare Weise der Stawka des Chan näher und thürmt sich, Besorgniss erregend, zu ansehnlichen Hügeln an der Ost- und Südseite mancher Häuser auf. Vor zehn Jahren befand sich, nach einer Mittheilung des Chan, der Sand noch einige Werst weit von seiner freundlichen Niederlassung.

Auch in der Astrachanschen Steppe rückt der Sand von Süden her gegen die Wolga und bedroht jetzt schon mehrere Dörfer, die vor Kurzem noch in keiner Gefahr waren.

Aber nicht durch Fortführung allein scheint sich der Sand auszubreiten, sondern auch unabhängig und selbstständig scheinen, so möchte Herr Nöschel glauben, neue Sandflächen sich zu bilden, durch ein allmähliges Schlämmen des salzhaltigen sandiglehmigen Steppenbodens. So erzählten der Schwager des Chans und andere ältere Kirgisen Herrn Nöschel dass bei der Meierei des Chans, *Chorschoi* genannt, welche 40 Werst von den beiden Bogdobergen und wohl 160 Werst von den Ryn Peski entfernt ist, sich im Verlaufe von 10 Jahren eine 60000 Quadratschritte grosse Flugsandinsel ganz von selbst gebildet habe. Die Umgegend besteht aus sandigem Lehm*). Die Unterlage des Sandes bildet meist ein salzhaltiger, hellgelber Thon, doch fand Herr Nöschel den Sand auch bisweilen auf Gyps und einer dolomitischen Kalksteinbreccie abgelagert, die aus weissen, eckigen Bruchstücken und einem hellgrauen Cement besteht. So z. B. unweit der Brunnenstelle *Tasch-chuduk*, die unweit des Berges Arsargar liegt.

Mit dem Sande erscheint zwischen dem Eltonsee und dem Manytsch, auf der ganzen Steppenfläche vertheilt, eine ungeheure Anzahl von Tertiärmuscheln, wie:

Mytilus polymorphus, *Cardium subcarinatum*, *Cardium corbuloïdes* Deshayes, *Paludina achatinoïdes*.

Mit diesen Körpern zusammen findet man fossile Pferde Zähne und Fischwirbel.

Bisweilen liegen in dem Sande und Thon feste Sandsteinknauer von allen möglichen Gestalten und angefüllt mit Muscheln, unter denen man *Adacna vitrea* Eichw., *Mytilus polymorphus* und kleine *Cardien* erkennt.

In dieser ganzen Sandablagerung, sieht Herr Professor Goebel, (in Dorpat, siehe dessen Reise in diesen Ge-

genden) eine Art von Bergzug, welcher von der Chanskaja Stawka beginnend, sich bis zum Kaspischen Meere und dem Uralstrome, und von ersterem, als schmaler Strich längs der Achtuba bis Zarizyn ausdehnen soll. Eben so giebt er auf seiner Karte durch eine punktirte Linie eine von ihm vermuthete Fortsetzung der *Ryn Peski* nach Norden an, und Herr Professor Kruse, (ebenfalls in Dorpat) will in dieser Sandablagerung die *Rhymnici montes* des Ptolemäus erkennen, weil *ῥύμνα* Reinigungsmittel heisst und Herr Professor Goebel auf seiner Steppenreise viel Laugenkräuter antraf, oder weil Ptolemaeus das Volk der *Erymi* in diese Gegend setzt. (Goebels Reise in d. Steppen d. südl. Russlands 2ter Theil pag. 343.) In dem Sande des Astrachanschen Gouvernements glaubt Professor Kruse die *teraumii montes* wiederzufinden, indem er dieselben „auf jeden Fall“ als schwach in die Ebene sich verlaufende Fortsetzungen des Kaukasus ansieht*). Auch meint er dass Ptolemäus unter Canodipsas regio die Gegend um die beiden *Usenj* verstanden habe, weil *narva* das Rohr und *δυσὰς* durstig bezeichnet und zudem Herr Professor Goebel zwischen den Usenj Rohr gefunden hat; jene *Hippici montes* sollen die *Sarpahügel* seyn, weil der Missionair Zwick, aus Sarepta, im Jahre 1827 auf diesen Höhen Kalmückenpferde weiden sah.

Herr Nöschel kann sich zu diesen Deutungen und Vermuthungen nicht verstehn, weil weder die Ryn Peski noch sonstige Sandanhäufungen der Kirgisensteppe einen *Höhenzug bilden* oder mit dem Alluvialsande der Achtuba und Wolga zusammenhängen; weil ferner die Sandhügel der Astrachanschen Steppe gewiss nichts weniger als Ausläufer der Kaukasischen Hochkette sind, denn es lässt sich mit dieser auch nicht der mindeste geognostische Zusammenhang nachweisen; weil die wandernden, sich verändernden und zum Theil noch heute entstehenden Sanddünen dieser Gegenden zu Ptolemäus Zeiten zum Theil vielleicht noch gar nicht vorhanden, jedenfalls aber anders gestaltet und an andern Orten waren; es ist zu jener Zeit ein Theil der Steppe wohl gar noch vom Meere bedeckt gewesen, und endlich weil zufällig angetroffene Pferdeheerden, Schilfwälder und Kräuter jene Deutungen der Ptolemäischen Namen nicht hinlänglich zu rechtfertigen scheinen.

Die Sandregion der Kirgisensteppe ist fast ringsum von Salzsümpfen, Salz- und Süsswasserseen umgeben, und zugleich im Westen, Südwesten und Süden von Hügeln und stellweise von kleinen zusammenhängenden

*) Man müsste also annehmen, dass der Thon allmählig von den Frühlingswassern und Regen weggeführt und so die schwereren Sandkörner freigegeben werden.

*) Goebel's Reise 2ter Theil pag. 346.

Hügelzügen, die eine Höhe von 100 bis 500 Fuss erreichen*). Es ist diess überhaupt der höchste Theil dieser grossen Niederung. Diese Berge gehören theils einer ältern Gebirgsformation an wie z. B. die beiden *Bogdo*, der *Tschaptschatschi*, die Gypshügel um *Bestjok*, welche zusammen die höchsten Kuppen bilden, theils einer jüngern Thonablagerung, wie die beiden *Bistau*, *Koktumbae*, die beiden *Sastk*, *Minktubae* u. s. w. Diese Hügel sind nur wenig über 100 Fuss hoch.

Der grosse *Bogdo* deckt an seiner steilen und zerrissenen Nordwestseite in absteigender Ordnung folgende Schichtenreihe auf, die ich sowohl aus Herrn Nöschels als des Grafen Keyserling Beobachtungen entnehme**), der den *Bogdo* im Jahre 1841 besuchte.

Die oberste Schicht auf dem Gipfel des Berges besteht aus dichtem, grauen Kalkstein, der in Platten abgetheilt ist und *Gervillien* und *Perna* enthält.

Dann folgt ein sandiger, buntfarbiger Thonmergel mit Zwischenschichten grauen Mergels; unter diesem liegt ein gelblicher und buntgestreifter, grobkörniger, aber nicht sehr fester Sandstein; und das Tiefste bildet ein Thonmergel, aus dem Salzquellen entspringen die in dem benachbarten See Salzniederschläge hervorbringen***). Die Schichten fallen nach SW.

Anmerkung. An den Abhängen und auf dem Gipfel des Berges sammelte Herr Nöschel folgende Petrefakten: *Goniatites Bogdoanus* Buch., *Avicula Dalailamae* (Verneuil und Keyserling) *Mytilus Beaumonti*, Vern. u. Keys. und ein Fragment eines *Saurierknochens*.

Alle am *Bogdo* gefundenen und bisher bestimmten Arten sind neu und diesem Berge ganz eigenthümlich angehörend, das heisst sie sind in keinem andern Theile Russlands wiedergefunden worden. Herr von Buch, von der Ansicht ausgehend, dass sein, vom *Bogdo* herstammender *Ammonites Bogdoanus* zur Abtheilung der *Ceratiten* gehöre, die so bezeichnend für die Formation des Muschelkalks sind, zählte die *Bogdoschichten* dem letztern zu. Später fand Herr Eichwald sich veranlasst den *Bogdokalkstein* dem Silurischen Systeme unterzuordnen. Beide hatten den *Bogdo* nicht besucht.

Die an Ort und Stelle durch den Grafen Keyserling

*) Der Gipfel des grossen *Bogdo* erhebt sich 304 Par. Fuss über dem Schwarzen und etwa 330 Par. Fuss über dem Kaspischen Meere.

**) The geology of Russia in Europe and the Ural mountains by Murchison, Verneuil and count Keyserling Part I. pag. 293.

***). Nach Pallas (Reise 5. Theil pag. 543) kommt in diesen Gegenden auch reines, krystallisirtes Steinsalz unter muschel führendem Lehm vor, nämlich am Berge *Tschaptschatschi*.

gemachten Beobachtungen haben ihn, wie die Herren Murchison und Verneuil bewogen sich der Ansicht des Herrn von Buch wieder zu nähern. In dem schönen, für alle Zukunft lehrreichen Werke, das die genannten Herren unlängst über die Geologie des Europäischen Russlands und des Urals bekannt gemacht haben, lesen wir in Bezug auf den *Bogdo* im ersten Theile pag. 196 folgendes:

„Der geognostische Horizont des *Bogdokalksteins* ist zwar ungewiss, doch haben unsere Untersuchungen die Reihe der Formationen, innerhalb welcher die Bestimmungen schwankten, verringert; es ist nun festgestellt dass er jünger als das Permische System (Zechsteinperiode mit Vogesensandstein) und älter als Juraschichten ist. Betrachten wir aber die Physiognomie und den dominirenden Charakter der Petrefakten, und bedenken wir dass der Kalkstein, in welchem sie liegen, im Liegenden in salzführende Schichten übergeht, die einen Theil des Permischen Systems ausmachen, so sind wir geneigt uns der Ansicht des Herrn von Buch sehr zu nähern und anzunehmen dass der *Bogdokalkstein* wenn auch kein Aequivalent des Muschelkalks sey, diesem doch im Alter sehr nahe stehe.“

Im zweiten, der Paläontologie ausschliesslich gewidmeten Theile dieses Werkes, pag. 323 sagen der Graf Keyserling und Herr von Verneuil dass sie den Kalkstein des *Bogdo* mit *Avicula Dalailamae*, *Goniatites Bogdoanus* u. s. w. dem *Trias* beizählen.

Vielleicht wird es in jenen Gegenden einem spätern Reisenden gelingen an andern Orten als der *Bogdoberg*, die unmittelbare Auflagerung jüngerer Sekundärschichten, z. B. jurassischer, auf Kalksteinen mit *Gon. Bogdoanus* aufzufinden. Das Forschen nach solchen Stellen würde für einen Geognosten, der jene Steppen bereist, eine Hauptaufgabe werden.

H.

Am nördlichen Ufer des *Bogdosee's*, befindet sich nicht weit von einem süssen See, dessen Boden trichterförmig ist, eine Höhle, in die man nur gebückt hineinsteigen kann. Der schlüpfrige Boden derselben senkt sich gleich beim Eingange, und im Hintergrunde und in der Tiefe befindet sich eine reiche, etwas eisenhaltige Wassersammlung. Am Fusse des *Bogdo* bricht eine gute, ebenfalls eisenhaltige Quelle hervor, die gegen 3 Fuss über Tage steigt.

Die interessanten Gypshügel bei *Arsargar* oder *Bestjok* bilden trockene und unterminirte Höhen. Es giebt hier manche zugängliche Höhlen, von denen eine, wohl 40 Fuss lang und breit und 20 hoch, zur Sommerzeit von einem kirgisischen *Mullah* bewohnt und dann zu einer

Art von Moschee umgewandelt wird. Der Gyps fällt hier nach O. und hat oft eine grüne Farbe. Das Wasser der Brunnen, die in diesem Gypse abgeteufelt sind, enthält viel Bittersalz.

Die Gegend um die beiden *Bistau* gehört zu den merkwürdigsten der Steppe. In einem Thale zwischen diesen beiden Lehmbergen befinden sich nämlich zwei Quellen, *Assetubae* und *Aissisor* genannt, welche von den Kirgisen als Heilquellen benutzt und daher verehrt werden. Man schreibt ihnen besonders die Eigenschaft zu Wahnsinn zu heilen. Die Kur besteht in Folgendem:

Nachdem der Patient zu Hause gebadet und mit reiner Wäsche versehen worden, begiebt er sich zur Quelle und verbringt dort einige Zeit mit Fasten, Beten, Waschen und Schlafen. Das Schlafen an diesen Quellen ist aber die Hauptsache, denn es soll, besonders durch wohlthätige Träume auf das Gemüth einwirken. Daher werden denn auch diese Quellen sehr gern von Bekümmerten, Trostbedürftigen besucht.

Die Genesenen bringen Dankopfer dar, die gewöhnlich in dünnen Stäben bestehn, die man bei der Quelle in die Erde steckt und mit bunten Fähnchen verziert. Gesunden, so glaubt das Volk, ist der Genuss dieses Wassers schädlich und die Berührung der alten Lappen an den Opferstäben durch einen Gesunden, theilt diesem die Krankheit mit, von der der Opferbringende geheilt wurde.

Das Wasser, welches bei einer Lufttemperatur von -3° C. noch $+2^{\circ}$ C. hatte, schien nicht aus bedeutender Tiefe zu kommen und füllte die durch Kunst erzeugte Vertiefung bis zu einer Höhe von 4 Fuss. Es hatte bittersalzigen Geschmack und roch bemerkbar nach Schwefelwasserstoff. Bald bemerkte Herr Nöschel auch dass unter einer zwei Fuss dicken Schicht eines grauen, ziemlich festen Sandsteines mit vielen kleinen schwarzen Punkten, der unter dem bräunlichen Steppenthone liegt, grosse Luftblasen rasch hintereinander und mit bemerkbarem Geräusche durch das Wasser aufstiegen. Das in einer Flasche aufgefangene Gas explodirte beim Anzündend; und als man Feuer unmittelbar an das aufsteigende Gas brachte, schlug es lebhaft zu einer $1\frac{1}{2}$ Fuss hohen und wohl eben so breiten, rothgelben Flamme auf, die den kirgisischen Begleitern unsers Reisenden einen Ruf des Staunens abnöthigte. Ein blankes Metallstück dem Gase hingehalten, veränderte seine Farbe.

Der graue Sandstein ist quarzig, sehr fest, besteht aus sehr kleinen, völlig abgerundeten Körnern weissen Quarzes, zwischen denen häufig eben so kleine schwarze Körner Lydischen Steines liegen. Er enthält Schalen von

Paludina, *Mytilus polymorphus*, kleinen *Cardien*, vielleicht *C. edule* und Fragmente anderer, in blauen Chalcodon verwandelter Bivalven. Es ist also ein sehr junger, tertiärer Sandstein und identisch mit dem weiter oben beschriebenen.

Der ganze übrige Theil der Steppe bis zum Manytsch ist mit gelbgrauem Lehm bedeckt und zeichnet sich, besonders südlich von der Wolga und dort wo der Lehm sandiger wird, durch eine grosse Menge 3 bis 10 Fuss hoher Grabhügel aus, die gewöhnlich von Nagethieren untergraben sind. —

Bohrversuch in Astrachan.

Bei diesem artesischen Bohrversuche wurden in absteigender Ordnung folgende Schichten durchsunken:

Rothgrauer Thon mit Sand	20 Fuss mächtig
Sand	18 " "
Blauer Thon	8 " "
Dunkelgrüner Thon	40 " "
Blauer Thon mit tertiären Muscheln	23 " "
Sand mit tertiären Muscheln	18 " "
Fester blaugrüner Thon	66 " "
Schlammiger, blauer, sehr sandiger Thon	25 " "
Sand mit Muscheln	10 " "
Schlammiger, blaugrüner, sandiger Thon	140 " "
Feiner, grauer Sand, wasserführend	368 " "

Das Wasser, 30 Fuss über dem Kaspischen Meere stehend, enthält Bittersalz, Kochsalz und Eisen, hat eine Temperatur von 16° C.) und ist ganz trübe.

Das merkwürdigste Resultat bei diesem Bohrversuche ist die Aufschliessung eines Gases, welches sich in so reichlicher Menge aus dem Wasser entwickelt, dass die Oberfläche desselben stets einen Zoll hoch mit Schaum bedeckt ist. Dieses Gas ist geruch- und farblos; mit atmosphärischer Luft gemengt bildet es Knallgas. Es entweicht gegenwärtig durch eine Röhre von $1\frac{1}{8}$ Zoll Durchmesser mit solcher Kraft dass beim Anzündend eine 8 Zoll hohe

*) Die Temperatur der Luft betrug während der Beobachtung 22° C. Nach Humboldt (Asie centr. T. III. pag. 102 Tabelle) ist die mittlere Temperatur der Luft in Astrachan $10,1^{\circ}$ C. — nach Kupffer $10,3^{\circ}$.

Flamme entsteht. Die Farbe der Flamme ist blau und die Leuchtkraft bedeutend. Selbst bei ganz freier Flamme konnte man in 24 Stunden 25 Eimer Wasser von 12° C. auf fast 40° C. erwärmen.

Bohrversuch in Sarepta.

Hier wurden folgende Schichten durchsunken:

Gelber, sandiger Thon	15	Fuss
Sand	4	
Sand mit Thon	39	
Röthlicher Thon	7	
Graugrüner Thon mit Spuren von Gyps u. Kalk	6	
Feiner, grünlicher, thoniger Sand mit Schwefelkies und Kieselknauern	30	
Gelbgrauer, sandiger Thon mit Sand	27	
Feste, hellgelbe Mergelschicht	0,5	
Grünlicher, sandiger Thon	6	
Grüne, feste Sandsteinschicht	1,5	
Grober, grauer Quarzsand	22	
Dunkelgrauer, sandiger Thon	20	
Grauer Sandstein	1,5	
Feiner Sand mit Bruchstücken von Gesteinen	12	
Dunkelgrüner, sandiger Thon, der nach der Tiefe reiner und von beinahe grasgrüner Farbe wird	135	
Grauer Triebssand mit Wasser		

326,5 F.

Das Wasser dieses Bohrlochs steigt 85 Fuss über das Niveau des Kaspischen Meeres, ist eisenhaltig und hatte eine Temperatur von 9° C. Die Temperatur der atmosphärischen Luft betrug, während man die Temperatur des Brunnenwassers beobachtete — 10° Cels.

Bemerkungen zu den von Herrn Nöschel eingesandten Versteinerungen und Felsarten.

Avicula Fischeriana d'Orbigny (Murchison, Verneuil und Graf Keiserling: The Geology of Russia in Europe and the Ural Mountains Vol. II Geol. de la Russie d'Europe etc. pag. 472 Pl. 41 fig. 8—10). Bekanntlich wurde diese Muschel früher zu *Inoceramus* gerechnet (*I. concentricus*) allein Herr von Buch und d'Orbigny haben gezeigt dass sie zu dem Genus *Avicula* gehört weil sie mit einem Ohre versehen ist und ihr die Grübchen des *Inoceramus* im Schlosse fehlen. Herr Nöschel fand sie an der Wolga, oberhalb Chwalynsk und im Busulukischen Kreise des Orenburger Gouvernements. Sie ist auch bei Choroschowa, unweit Moskau, bei Wosskresensk, in der Nähe von Simbirsk und bei Orenburg vorgekommen.

Avicula semiradiata Fischer Taf. I fig. 2. Schief elliptisch; linke Schale hoch gewölbt. Der vordere Flügel rechtwinklig, der hintere mehr ausgeschnitten und daher in eine kleine Spitze verlaufend; 14 bis 17 hohe, schmale Rippen, zwischen denen man bisweilen eine flachere bemerkt. Die Rippen fehlen auf dem hintern Flügel. In Sandstein eingewachsen.

Diese *Avicula* erinnert an *Avicula Münsteri* Bronn (Goldf. Petref. Taf. 118 fig. 2) die im eisenflüssigen *Oolith* bei Baireuth und Thurnau, so wie am Wartenberg bei Geisingen vorkommt.

Von Chotmyschkow im Nikolajewischen Kreise des Saratowschen Gouv. Sie kommt auch bei Choroschowa in der Nähe von Moskau vor, wo Fischer von Waldheim sie beschrieben hat. (Geol. de la Russie vol. 2 pag. 474).

Exogyra spiralis Goldfuss. Taf. 1. fig. 3. (Petref. Germaniae. Div. 4 pag. 33 Tab. 86 fig. 4.) Von der Grösse einer Haselnuss. Die untere Schale tief, stark gewölbt, mit dem grösseren Theile der linken Seite aufgewachsen; auf der sehr erhabenen rechten Seite mit feinen Anwachsstreifen. Die obere Schale ist an der linken Seite flach, an der rechten kielartig stumpf gewölbt; der flache Wirbel rollt sich fast bis auf die halbe Höhe der Schale spiralförmig ein und ist sehr zierlich gestreift durch Wachstumsblätter, die mit sehr vorspringenden Rändern der Spiralwindung folgen. Am Rande der rechten Seite sind diese Blätter am deutlichsten.

Aus dem Busulukischen Kreise des Orenburger Gouv. Die von Goldfuss erwähnte *E. spiralis* findet sich im Kimmeridgethone am Harz und zu Osterkappeln in Westphalen.

Einen Steinkern von *Exogyra* aus derselben Gegend Taf. 1 fig. 4. wäre ich geneigt, wenn er nicht zu *E. spiralis* gehört, der Art *reniformis* beizuzählen (Goldf. Petref. Germaniae Tab. 86 fig. 6). Der Steinkern ist länglich, halb so breit als hoch; die untere Schale scheint mit einer weit grösseren Fläche festgesessen zu haben als *E. spiralis*, und steigt an der rechten Seite senkrecht auf, aber weniger hoch. Bei beiden Schalen ist die rechte Seite nierförmig gebogen, die linke aber verläuft mehr gerade. D'Orbigny beschreibt ein grosses Exemplar dieser Art, das Graf Keyserling bei Saragula bei Orenburg fand (c. l. pag. 479 Tab. 42 fig. 9, 10).

Terebratula Stroganoffi d'Orb. Taf. 1 fig. 5, 6 u. 7. (Geol. de la Russie d'Europe Vol. 2 pag. 483 Tab. 42 fig. 31 und 32). Die Muschel ist eiförmig, länger als breit; die Dicke beträgt ungefähr die Hälfte der Breite. Schnabel stark eingebogen. Schale glatt mit vielen Anwachsstreifen. Eine kleine Area ist zu bemerken. Jüngere Individuen (fig. 6 und 7) sind rundlich, nicht oval.

Aus den Juraschichten des Busulukischen Kreises im Orenburger Gouv. *T. Stroganoffi* war bisher vorzüglich in den Juraschichten des nördlichen Ural gefunden worden und für diese eine Leitmuschel.

Serpula flaccida Goldf. Taf. 1 fig. 8. (Goldf. Petref. Tab. 69 fig. 7). Schlaffe, glatte Röhre, unregelmässig hin und hergebogen und vielfach verschlungen. Kommt nach Goldfuss im untern, eisenschüssigen Oolith vor bei Rabenstein, Basel und im Elsass. Aus den Juraschichten im Busulukischen Kreise des Orenburger Gouv.

Serpula socialis Goldf. Taf. 1 fig. 9. (Goldf. Petr. Tab. 69 fig. 12) Diese *Serpula*, deren dünne Röhren zu fingerdicken Büscheln verwachsen sind, soll nach Goldfuss im untern Oolith Bayerns und im Grünsande bei Regensburg vorkommen, aber auch im Uebergangskalk der Eifel (?). Aus dem Busuluk. Kreise.

Belemnites Wolgensis d'Orb. (Geol. d. l. Russie d'Europe vol. 2 pag. 419 Taf. 28.) Ein unvollständiges Exemplar. Indessen, glaube ich, können folgende Kennzeichen die Bestimmung rechtfertigen. Die Scheide ist fast cylindrisch, sehr allmähig sich verjüngend bis kurz vor die Spitze. Länge $5\frac{3}{4}$ Zoll engl. obgleich die Alveole und ein Theil der Spitze fehlen. Drei Vierteltheile des Querschnitts fast kreisrund, nur auf der Bauchseite etwas flach gedrückt. Auf dieser befindet sich eine breite Rinne, die sich von der Basis bis an den Scheitel scheint erstreckt zu haben. Ihre grösste Breite und Tiefe erreicht sie in der hintern Hälfte und drängt sich gegen die Spitze schnell zusammen in zwei schmale Rinnen verlaufend, die in der Spitze selbst scheitern begonnen zu haben.

D'Orbigny (c. l. pag. 420) macht auf die grosse Aehnlichkeit dieser Art mit Fischers *Bel. absolutus* aufmerksam und wäre geneigt die geringen Unterschiede von der Geschlechtsverschiedenheit abzuleiten, wenn beide Arten an demselben Orte vorkämen. Allein er kennt sie nur von ganz verschiedenen Orten, nämlich *B. absolutus* von Moskau und *B. Wolgensis* von der Wolga unterhalb Kostroma.

Fundort. Aus dem Busulukischen Kreise des Orenburger Gouvernements.

Goniatites Bogdoanus v. Buch. Fig. 10. Es ist dieses wohl derselbe merkwürdige Körper, dessen Pallas schon erwähnte (Reise, Theil 3 pag. 668) in seiner Beschreibung des Bogdoberges, wo er sagt dass von den Versteinerungen des Berges nur Weniges recht kenntlich und ihm nur ein einziges wohl erhaltenes Ammonshorn darunter zu Gesichte gekommen sey. Die Sammlungen unserer Akademie besaßen bisher kein Exemplar davon. Herr von Buch beschrieb zuerst den Ammonites Bogdoanus nach einem Exemplare der Königlichen Sammlung zu Berlin (Explicat. de 3 planches d'Ammonites Pl. 2 fig. 2) und sagte (Beitr. zur Bestim. d. Gebirgsformat. in Russland pag. 98) der Ammon. Bogdoanus zeige Loben an den Rändern seiner Kammern, welche nur der Familie der *Ceratiten*, daher dem Muschelkalk zukommen können.

Später wurde der Bogdokalkstein durch Herrn Eichwald der Silurischen Periode und der Bogdoammoniten Clymenien zugesellt, weil seine Loben und Sättel ungezähnt sind und Herr Eichwald vermuthete der Siphon sey ventral (Bullet. de l'Acad. Imp. des sciences de St.-Petersbourg Tome 9 pag. 333). Allein im Jahre 1844 besuchte der Graf Keyserling den Bogdo und zeigte gemeinschaftlich mit Herrn von Verneuil dass der Bogdoammonit wegen seiner ganz ungezähnten Kammerwände und seines dorsalen Siphon, der deutlich zu erkennen war, weder den *Ceratiten* noch *Clymenien*, sondern den *Goniatiten* angehöre (Geol. d. l. R. d'Europe Vol. 2 pag. 366). Sie sagten zugleich dass der *A. Bogdoanus*, ungeachtet seiner einfachen Kammerwände eine so grosse Aehnlichkeit mit den *Ceratiten* des Muschelkalks, insbesondere mit *C. bipartitus* habe, dass man ihn in Russland als den Repräsentanten der *Goniatiten* dieser Abtheilung betrachten kann. Sowohl der paläontologische Charakter als die Lagerungsverhältnisse des den *G. Bogdoanus* umschliessenden Kalksteins bestimmten die Herrn Murchison, Verneuil und Keyserling der Ansicht des Herrn von Buch definitiv beizutreten und ihn für Muschelkalk zu erklären.

Die vom Grafen Keyserling mitgebrachten Exemplare sind Steinkerne; von Herrn Nöschel aber erhielt ich ein vollständigeres Exemplar, das noch zum Theil mit der Schale versehen ist und ich halte es daher nicht für überflüssig es abzubilden und zu beschreiben, so weit diess nöthig ist, verweise aber übrigens auf das genannte Werk.

Goniatites Bogdoanus stellt eine flachgedrückte Scheibe dar, mit sehr scharfem, kielartigen Rücken. Die Seiten steigen vom scharfen Nabelrande divergirend auf ohne sich zu wölben; erreichen auf der halben Höhe den

grössten Abstand von einander und laufen dann schnell, ebenfalls ohne Wölbung im scharfen Rücken zusammen. An unserm Exemplare kann man auf dem letzten Umgange bis 33 Kammern zählen; die Umgänge fast zu $\frac{1}{3}$ umschliessend; das umschlossene Drittheil ist glatt, der übrige Theil aber mit 35 bis 37 stumpfen etwas nach vorne geneigten Radien besetzt, die anfangs flach und undeutlich sind, aber bald in der Richtung vom Nabel zum Rücken an Höhe zunehmen und in einem Knoten endigen. Der sehr dünne Siphon liegt in der Schärfe des Rückens. An einem andern, weniger vollständigen Exemplare hat die Schale an einigen Stellen noch ihren Perlmutterglanz behalten.

Grauer Sandstein vom Arsurgar mit Mytilus polymorphus, Paludina und Cardien. Dieser und der weiter oben erwähnte Sand und Sandstein am Eltonsee gehören zu den jüngern Tertiärgesteinen des südlichen Russlands. Sie bilden den alten, nunmehr trocken gelegten Boden des Schwarzen und Kaspischen Meeres, an deren Ufern noch heute ganz ähnliche Niederschläge sich bilden und sind ohne Zweifel identisch mit ähnlichen Sandsteinen und Thonen, die man am Fusse des Usturt und am Westufer des Kaspischen Meeres findet, wo sie auch *Mytilus polymorphus*, *Cardien*, zusammen mit *Limnaea* und *Paludina* enthalten.

Schlussbemerkung. Aus Obigem geht hervor dass Herr Nöschel auf dem von ihm bereisten Länderraume in aufsteigender Ordnung folgende Gebirgsformationen beobachtete.

Bergkalk. An dem rechten Ufer der Wolga zwischen *Samara* und *Chwalynsk*. Gerölle mit Versteinerungen des Bergkalks wurden noch in der Gegend von *Zarizyn* und *Sarepta* angetroffen.

Zechstein oder *Permianisches System* des H. Murchison, an verschiedenen Orten im Nikolajewischen Kreise des Saratowschen Gouvernements; Bei den Dörfern *Kamennoi Sarmass* am grossen Kuschum, *Beresowa*, *Bartenowka*, *Podowka*.

Muschelkalk. Am Berge *Bogdo* zwischen der Wolga und dem Usen.

Jura. An der Wolga oberhalb *Chwalynsk*, bei *Saratow* und im *Busulukischen* Kreise des Orenburger Gouvernements in der Nähe folgender Ortschaften: *Gritschkina*, unweit des Flüsschens *Bobrowka*; *Danilowka*, 20 Werst südlich vom Flüsschen *Bobrowka*; *Gerassimowka*, 30 Werst südlich von *Danilowka*; *Samoitwolowka* und *Sergjewka* am Tanalik; im südlichen Theile des *Niko-*

lajewschen Kreises im *Saratowschen* Gouvernement bei den Dörfern *Livenka* und *Chotmyschkow*.

Tertiärgebirge. Auf der ganzen Steppe zwischen den Flüssen *Irgis* und *Manytsch* bis an die Ufer des Kaspischen Meeres.

Wir wissen überdiess durch Andere dass an dem rechten Ufer der Wolga, zwischen *Wolsk* und *Kamyschin* und zwischen *Uralsk* und dem obern Laufe des grossen *Usen* Kreide auftritt.



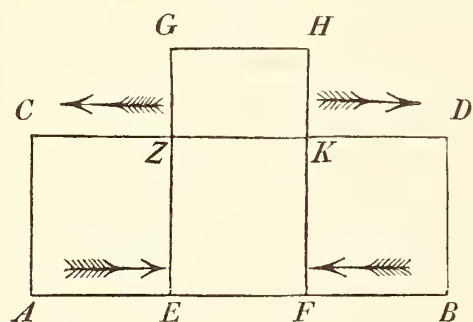
22. UEBER DIE WINDVERHÄLTNISSE AN DEN NORDKÜSTEN DES ALTEN FESTLANDES. Von L. F. KAEMTZ, Professor zu Dorpat.

Wenn man die Verhältnisse betrachtet, welche der Wind in seinem Wechsel und in seiner verschiedenen Stärke an irgend einem Orte zeigt, so scheint es auf den ersten Anblick als ob hier gar keine Regelmässigkeit oder keine tief durchgreifenden Naturgesetze vorhanden wären. Daher dürfen wir uns wohl kaum wundern, dass über die Entstehung der Winde so unhaltbare und zum Theile so wunderliche Hypothesen aufgestellt sind. Untersucht man indessen die Erscheinungen näher, so erkennt man hier grossartige einfache Gesetze, die man freilich in vielen einzelnen Fällen nicht immer im Detail nachweisen kann, weil dem isolirt stehenden Beobachter nicht selten die Kenntniss der Witterungsverhältnisse in entfernten Gegenden fehlt; es zeigt sich zugleich dass den Windrichtungen, so wie den meisten Erscheinungen in der Atmosphäre eine sehr einfache Ursache zum Grunde liegt.

Ich habe über diesen Gegenstand ausführlicher gesprochen in meinem Lehrbuche der Meteorologie (Halle 1831 Band I S. 135); kürzer habe ich darüber gehandelt in meinen Vorlesungen über Meteorologie (Halle 1839 S. 41). Da manchem der Leser vielleicht die französische Uebersetzung: *Cours complet de Météorologie* de L. F. Kämtz, traduit et annoté par Ch. Martins. 8. Paris 1843 (p. 31) oder die *Лекции о Метеорологии Л. Ф. Кемца. Перевелъ М. Спасскій. Москва (1841. 2 Bände Bd. I, 66)* leichter zugänglich seyn dürften, so werde ich zugleich auf diese, hinsichts einer weiteren Auseinandersetzung von mehreren im folgenden zu besprechenden Punkten verweisen. Ich glaube mir aber erlauben zu dürfen, hier das allgemeine Princip in der Kürze zu berühren.

Es ist eine bekannte Thatsache dass die Dichtigkeit der Luft desto kleiner wird, je höher wir uns in der Atmosphäre erheben, und dass die Atmosphäre sich bis zu einer Höhe von 10 oder mehr Meilen erstreckt, ohne dass wir ihre Gränze genau anzugeben im Stande sind. Für den zu besprechenden Gegenstand wollen wir uns indessen der Einfachheit halber vorstellen, die Dichtigkeit der Luft nehme nicht ab, so wird die Atmosphäre eine ebene scharf bestimmte Gränze haben, deren Höhe sich nun leicht angeben lässt. Denn nehmen wir den Barometerstand am Ufer des Meeres zu 30 Zoll russisch an und nehmen das specifische Gewicht des Quecksilbers 10467 grösser als das der Luft, so würde unter diesen Voraussetzungen die obere Gränze der Atmosphäre in nahe 26200 Fuss liegen. — Eben so wollen wir den Umstand übersehen, dass die Temperatur nach der Höhe hin kleiner wird; wir wollen uns vielmehr vorstellen, das Thermometer habe bis zur Höhe von 26200 Fuss denselben Stand, als am Boden. Ebenso wollen wir dem Boden auf einer sehr grossen Strecke zunächst dieselbe Wärme geben.

Ist dieses nun der Fall, so hat die Luft in diesem grossen Raume auch allenthalben dieselbe Dichtigkeit und die ganze Atmosphäre befindet sich im Zustande des Gleichgewichtes, Winde finden nicht statt.



Stellen wir uns diese grosse Strecke AB als eine Ebene vor, die etwa im Niveau des Meeres liege, und ist CD die obere Gränze der Atmosphäre, so ist diese ebenfalls horizontal und das Barometer hat allenthalben in AB denselben Stand. Wir wollen uns nun vorstellen, die Gegend über EF werde durch irgend eine Ursache stark erwärmt, während AE und BF dieselbe Temperatur behalten, so wird die Luft über EF ausgedehnt und ihre obere Gränze GH erhebt sich über das allgemeine Niveau CD der Atmosphäre. Aber damit ist auch das Gleichgewicht gestört. Die erhobene Luftmasse $GHKZ$ breitet sich nach den Seiten aus und es entstehen oben Winde in der Richtung der Pfeile, d. h. die Luft fliesst in den oberen Schichten der Atmosphäre von der wär-

meren Gegend nach der kälteren. Zugleich aber ändert sich der Barometerstand in dem Niveau von AB ; denn die Luft welche in der Höhe von der wärmeren Gegend EF abfliesst drückt dort nicht mehr auf das Barometer und dieses sinkt, es steigt dagegen über AE und FB , weil dort Luft angekommen ist. Durch diese Aenderung des Druckes aber wird zugleich die Ruhe am Boden gestört, denn da dieser Druck über AE und FB grösser ist als über EF , so werden die Luftmassen am Boden gegen die wärmere Gegend einen stärkeren Druck ausüben, als diese entgegengesetzt, und so bewegt sich die Luft unten in der Richtung der Pfeile von der kälteren Gegend gegen die wärmere.

Allen Veränderungen in der Windrichtung und in dem Stande des Barometers liegt diese Thatsache zum Grunde. Man darf ganz allgemein den Satz aussprechen, dass wenn eine Gegend bedeutend wärmer ist, als die umherliegenden, in ihr das Barometer sinke und dass nach dem Beobachtungsacte im Allgemeinen der Wind aus der Gegend kam, wo gleichzeitig die Temperatur am niedrigsten, der Luftdruck am grössten ist. Ich habe in den angeführten Schriften eine Reihe von Thatsachen mitgetheilt, welche das Gesagte vollkommen bestätigen; diese Thatsachen bezogen sich meistens auf Erscheinungen welche in der Nähe des Aequators beobachtet waren, indessen auch in höheren Breiten lässt sich dasselbe erkennen. Untersuchungen, welche sich auf die mancherlei Fehler beim Höhenmessen mit dem Barometer bezogen, machten es mir wünschenswerth, die Beobachtungen, welche ich eine Reihe von Jahren in Halle gemacht hatte, mit dem gleichzeitigen Stande der Instrumente an anderen Orten zu vergleichen. So sammelte ich alles was ich in öffentlichen Blättern und wissenschaftlichen Zeitschriften fand und indem ich Halle als Mittelpunkt der Untersuchung ansah, nahm ich für jeden Tag der Jahre 1837 bis 1840 die Temperatur und den Barometerstand für Halle; diese Beobachtungen stellte ich in den einzelnen Monaten dergestalt zusammen, dass ich die Tage an denen die verschiedenen Winde wehten, besonders betrachtete. Hier musste sich nun das anderweitig bekannte Gesetz ergeben, dass der N.-Wind, besonders NO.-Wind weit kälter und mit einem höheren Barometerstande verbunden ist, als der S.- und SW.-Wind. Aber für denselben Tag, wo in Halle z. B. NO.-Wind wehte, nahm ich die Beobachtungen von allen übrigen Orten und indem ich zugleich auf den verschiedenen mittleren Barometerstand an denselben achtete, erkannte ich, dass die Witterungsdisposition, welche Ursache war, dass in Halle NO. wehte, sich im Mittel mehrjähriger

Beobachtungen über den ganzen Raum verbreitete, aus welchem ich Messungen besass, und doch lagen in demselben Reikiavig auf Island, Stockholm, Petersburg, Catharinenburg im Ural, Odessa, Mailand und Paris. In Halle z. B. stand das Barometer bei diesem Winde 2 pariser Linien über dem Mittel, von hier gegen N. nahm diese Differenz zu, in Danzig war der Unterschied etwas über 3 Linien, in Dorpat, Petersburg und Baltischport etwa 4 Linien, doch war in dieser Gegend der Luftdruck am grössten. Ging ich von Halle gegen Süden, so wurde der Barometerstand immer kleiner und in Kremsmünster in Oesterreich z. B. war er etwa dem Mittel gleich. Ich habe auf einer Landcharte die Orte verbunden, an welchen die Abweichung vom mittleren Luftdrucke gleich war, und hier ziemlich regelmässige Linien erhalten. Der Mittelpunkt derselben lag für den erwähnten Wind in der Ostsee vielleicht im Finnischen Meerbusen. Aber gleichzeitig nahm von allen Seiten hin gegen diese Gegend die Wärme ab. Und so haben wir dann, wenn in Halle NO. weht in der Ostsee eine Gegend grosser Kälte, von dort weht der Wind gegen Halle. Das Material, welches ich benutzte, war nicht genügend, um die gleichzeitige Windrichtung in anderen Gegenden zu prüfen und nachzuweisen, dass auf einem grossen Theile Europas der Wind an denselben Tagen aus dieser Gegend kam; ich habe nur das Tagebuch geprüft, welches in der Dörpt'schen Zeitung für jene Jahre mitgetheilt wurde, und hier eine Bestätigung des Gesagten gefunden, es wehte nämlich an diesen Tagen in Dorpat durchschnittlich NW.

Allerdings kann man hier den Einwurf machen, dass ja die erwähnte Gegend nordöstlich von Halle liegt und also schon der geographischen Lage nach weit kälter seyn müsse; ich glaube diesen Einwand durch die einfache Bemerkung zurückweisen zu können, dass ich diesen geographischen Einfluss dadurch corrigirt habe, dass ich die Messungen an jedem Orte mit seiner mittleren Temperatur verglich. Und endlich wird diese Bemerkung durch die Verhältnisse bei anderen Winden vollständig widerlegt. Bleiben wir z. B. bei den Wintermonaten stehen, so ist Petersburg weit kälter als Wien. Aber fast an allen Wintertagen, wo in Halle der SO.-Wind wehte, besonders wenn er mit heiterer Witterung verbunden war, stand das Thermometer in Wien niedriger als in Petersburg und nach Halle musste also der Wind aus der kälteren Gegend, d. h. aus SO. kommen. Es sind mir sogar einzelne Fälle vorgekommen, wo bei südlichen Winden selbst Mailand kälter war als Peters-

burg, und man darf die Witterungsnachrichten, welche sich zuweilen in den politischen Zeitungen finden, nur aufmerksamer ansehen, um fast in jedem Jahre auf That-sachen dieser Art zu stossen. So zeichnete sich der 2. und 3. Januar N. St. 1846 in Algier durch grosse Kälte und Schnee aus, so dass eine französische Kolonne so sehr dadurch litt, dass ein Berichtersteller das Ganze mit dem Feldzuge nach Russland i. J. 1812 verglich. Aber am 2. Januar, wo in Dorpat S. wehte, stand das Thermometer im allgemeinen über 0, und noch am Morgen des 3. war bei schnell steigendem Barometer die Temperatur — 1^o,7 R., sank am Nachmittage bis 5^o,0, stieg dann aber wieder, so dass es um 10 Uhr Abends auf — 1^o,0 stand.

Dass die oben für NO. angegebene Gegend der grössten Kälte und des grössten Luftdruckes nur für das Mittel sehr vieler Beobachtungen gilt, bedarf wohl keiner weiteren Erörterung; es kann in einzelnen Fällen geschehen, dass diese Gegend nördlich von Europa liegt, sie kann aber auch weit näher an Halle liegen. Ein auffallendes Beispiel der letzteren Art ereignete sich im Winter 1836. Bei lebhaftem NO.-Winde war in Halle die Temperatur — 8^o R., in Königsberg gegen — 20^o R., und entsprechend waren die Angaben an den Zwischenorten, gleichzeitig nahm der Luftdruck von Halle aus sehr schnell zu. Der nächste Punkt hinter Königsberg welchen ich näher verglichen habe, war Petersburg, und hier stürmte es bei milder Witterung und niedrigem Barometerstande aus SW. So also lag die Gegend grösster Kälte in der Nachbarschaft von Königsberg, und von hier wehte NO. nach Halle, SW. nach Petersburg.

Ich habe diese That-sachen so ausführlich hervorgehoben, weil sie zum Theile erst nach Erscheinen der obigen Arbeiten von mir aufgefunden sind, und ich glaube auf dieselben ein um so grösseres Gewicht legen zu dürfen, da sie auf mehreren Hunderttausend Beobachtungen beruhen, deren Zusammenstellung und Vergleichung mich mehrere Jahre fast anhaltend beschäftigt hat. Ich glaube jedoch hinzufügen zu müssen, dass ich nur bei nördlichen und östlichen Winden eine so regelmässige Vertheilung von Luftdruck und Wärme gefunden habe, weniger ist dieses bei westlichen Winden der Fall, offenbar deshalb, weil Halle schon verhältnissmässig zu nahe an den Küsten des atlantischen Meeres liegt, wo natürlich die Beobachtungen aufhören und ich aus ganz Frankreich nur das Pariser Tagebuch benutzen konnte. Ich habe deshalb angefangen das vorhandene Material dergestalt zusammen zu stellen, dass ich das Tagebuch

von Moskau, welches in der Moskauer Zeitung mitgetheilt wird, zu Grund lege*).

Ausser den allgemeinen Passatwinden finden wir eine grossartige Bestätigung dieses Gesetzes in einer Klasse von Winden, von denen sich Spuren auf dem mittelländischen Meere zeigen, die aber weit grossartiger in Hindostan und auf dem benachbarten Meere auftreten. Diese Winde richten sich nach den Jahreszeiten und die Griechen nannten sie deshalb Etesische Winde, um die Abhängigkeit derselben von der Jahreszeit (*ἔτος*) anzudeuten, gewöhnlich heissen sie gegenwärtig Moussons nach dem Französischen, oder Monsoons nach dem Englischen Ausdrucke eines Wortes, welches in der Malayischen Sprache Jahreszeit bedeutet, und da wir es in dem Folgenden vorzugsweise mit diesem Phänomene zu thun haben, so will ich es kürzlich beschreiben.

In Hindostan und den benachbarten Meeren weht nämlich etwa im März gar kein Wind constant, schwache veränderliche Winde wechseln mit heftigen Orcanen. Aber bereits an der Südspitze des Landes weht dann der Wind aus SW. mehr oder weniger stark und allmählich dringt dieser SW. bis zu den nördlichen Ge-

genden des Landes, wo er desto später ankommt, je weiter der Punkt nach Norden liegt und in den Sommermonaten der nördlichen Halbkugel weht dort der Wind mit einer grossen Regelmässigkeit aus SW., einer Richtung die hier oder dort durch Höhenzüge etwas abgeändert wird, aber wie sie auch geändert werden möge, doch constant bleibt. Diese Regelmässigkeit verschwindet etwa im September, einige Zeit wechseln Windstillen und Orcane ab, und in den Wintermonaten weht der Wind eben so regelmässig aus einer Richtung die im Allgemeinen NO. ist.

Zwei Thatsachen liegen der Erscheinung zum Grunde, nämlich die Temperaturverschiedenheit zwischen Festland und Meer, und sodann die Drehung der Erde um ihre Axe. Wenn gleich nämlich die mittlere Temperatur des ganzen Jahres auf dem Festlande eben so gross ist als auf dem Meere, so zeigt sich doch in den einzelnen Jahreszeiten eine Verschiedenheit zwischen beiden. Während nämlich die Sonnenstrahlen bis zu bedeutender Tiefe in das durchsichtige Wasser dringen und dieses mehr in seiner ganzen Masse erwärmen, bleibt die Wärme derselben auf dem Festlande vorzugsweise in der obersten Schicht der Erdrinde, und letztere muss daher eine weit höhere Temperatur im Sommer erlangen, als das Meer. Es gesellt sich dazu noch der Umstand, dass, wenn wir dem Wasser oder irgend einem Bestandtheile der Erdrinde eine gewisse Wärmemenge mittheilen, das Thermometer welches wir in das Wasser stellen, durch diese Wärme weit weniger steigt als in dem Weine, welcher dasselbe Gewicht haben möge als das Wasser. So ist also die Temperatur des Meeres im Sommer niedriger als die des Landes. Wenn nun im Winter Festland und Meer kälter werden, so erkaltet auch das Festland weit schneller als das Meer, dieses ist daher wärmer.

*) Die Arbeit ist allerdings selbst noch für Halle nicht vollendet, wenigstens so weit als es sich um die letzte scharfe Bestimmung der Zahlengrössen und eine Berechnung der Linien handelt, durch welche die Orte verbunden werden, an denen die Abweichung vom mittleren Barometer- oder Thermometerstande dieselbe ist. Ich habe diese Vollendung deshalb unterlassen, weil ich noch immer von Zeit zu Zeit Beobachtungsjournale aus entfernten Gegenden erhalte und ein jedes derselben zur möglichst genauen Berechnung benutzen will. So habe ich aus dem ganzen Gebiete des Russischen Reiches, ausser den von dem Berg-Corps publicirten Beobachtungen, nur noch die des Thermometers in Odessa, so wie die zu Dorpat und Moseau benutzen können, welche letztere in den Zeitungen dieser Orte erschienen sind, und ausserdem hat Herr Kalk zu Baltischport mir gefälligst sein Tagebuch mitgetheilt. Sollte vielleicht einer von den Lesern dieser Zeitschrift in der Periode vom 1. December 1833 N. St. bis zum 31. Decbr. 1841 ein meteorologisches Tagebuch gehalten haben, so würde er mich sehr verpflichten, wenn er die Güte hätte mir dasselbe zur Benutzung mitzutheilen. Auch für spätere Zeiten würde mir diese Mittheilung sehr lieb seyn, da ich die Beobachtungen, welche ich in Dorpat mache, auf eine ähnliche Weise bearbeite, doch noch mehrere Jahre warten muss, ehe ich Resultate daraus ableite. Ich glaube noch hinzufügen zu müssen, dass wenn die Thatsachen im Allgemeinen schon interessant sind, sie noch dann eine grössere Wichtigkeit erlangen, wenn man, wie ich es ebenfalls gethan habe, zugleich auf den Zustand der Witterung Rücksicht nimmt, indem viele dunkle Punkte dadurch Aufklärung erhalten.

Wenden wir nun auf diese Vertheilung der Temperatur das obige allgemeine Gesetz für die Entstehung der Winde an, so ist im Winter das südliche Asien kälter als das Indische Meer, und es wird daher in den unteren Schichten der Atmosphäre ein Nordwind, in den oberen ein Südwind wehen. Im Sommer dagegen ist Asien wärmer als das südlich gelegene Meer, und am Boden muss daher ein Wind aus S. kommen. Daran aber, dass diese beiden Winde nicht N. und S., sondern NO. und SW. sind, ist die Drehung der Erde und die Beweglichkeit der Atmosphäre Schuld. Wenn nämlich auch die Luft derselben einen zur Erde gehörigen Körper bildet, so ist es doch eine Eigenthümlichkeit flüssiger Körper, dass sie nicht sogleich an der Bewegung der

festen Körper Theil nehmen, mit denen sie in Verbindung stehen. Man setze z. B. ein mit Wasser gefülltes Gefäss auf einen Kahn, welcher sich in Ruhe befindet, so ist seine Oberfläche horizontal; wird der Kahn in Bewegung gesetzt, so nimmt das Wasser nicht sogleich an dieser Bewegung Theil, es spritzt über den Rand des Gefässes nach der Seite, welche der Kahn verlässt. oder steht an dieser Seite höher, und erst nach einiger Zeit nimmt es wieder die horizontale Oberfläche an, wenn sich der Kahn gleichförmig fortbewegt. Steht letzterer stille oder wird seine Bewegung langsamer, so hebt das Wasser sich auf der Seite des Gefässes nach welcher der Kahn geht. Und dieser einfache Versuch erklärt uns diese Wendung der Windrichtung. Betrachten wir z. B. einen Punkt am Aequator und in etwa 20 Grad Breite, so hat ersterer bei der Axendrehung der Erde eine viel grössere Geschwindigkeit als der letztere. Stellen wir uns also vor, eine Luftmasse sei zuerst am Aequator gewesen und habe die Geschwindigkeit jener Gegend erlangt, hierauf komme sie in 20° N. an, so hat sie eine grössere Geschwindigkeit als diese Gegend, sie eilt also schneller nach Osten als die Punkte der festen Erdoberfläche, d. h. sie hat am Boden eine Richtung aus W, und da sie aus Süden kommt, so vereinigen sich beide Richtungen und geben SW. Aus dem umgekehrten Grunde entsteht aus dem N.-Wind ein NO.

In den Schriften über Physik wurden lange Zeit diese Winde nur als eine Eigenthümlichkeit von Hindostan und den benachbarten Meeren angeführt, ich wies indessen nach, dass sie sich auch in andern Gegenden zeigten, die eine ähnliche Lage gegen benachbarte Meere haben, doch gehörten diese Gegenden immer zu der wärmeren Zone der Erde, wie z. B. die Wüste des nördlichen Africa's und das Mittelländische Meer, welche durch ihre gegenseitige Lage das eigenthümliche Klima des südlichen Europa bedingen. Im hohen Grade indessen war ich überrascht als ich erkannte, dass sich ein ähnliches, wenn auch weniger regelmässiges Verhältniss im hohen Norden zeige. So weit die bisherigen Erfahrungen reichen, müssen wir an der ganzen Nordküste von Russland Moussons annehmen.

Da wo die Winde unregelmässig wehen muss ihre vorherrschende Richtung auf eine etwas andere Weise bestimmt werden, als da wo sie mit geringen Schwankungen fast aus derselben Richtung kommen. Wir können die über uns befindliche Atmosphäre als eine Masse ansehen, welche die Winde von der Stelle zu bewegen suchen, und letztere als die wirksamen Kräfte. Nehmen

wir nun z. B. die Dauer eines Monates, und sind täglich etwa dreimal Richtung und Stärke des Windes aufgezeichnet, so dass wir 90 einzelne Angaben haben, so stellen wir uns nach einem von Lambert empfohlenen Verfahren vor, dass diese Winde in demselben Augenblicke geweht hätten. Gesetzt es wären unter diesen Richtungen 20 aus N. und 15 aus S. gekommen, und beide hätten einerlei Stärke gehabt, so wäre das Resultat dasselbe, als wenn nur 5 Winde aus N. gekommen wären. Auf dieselbe Weise können wir, wofern 8 Windrichtungen beobachtet werden, alle Winde zu einem einzigen Resultate vereinigen. Es müsste hiebei allerdings auf die verschiedene Stärke der Winde Rücksicht genommen werden; da diese jedoch selten beobachtet ist, so begnügt man sich nur die Zahl zu nehmen, wie oft jeder Wind geweht hat. Zählen wir nun die Winde von N. nach NO. u. s. w., und bezeichnen mit diesen Namen zugleich die Zahl wie oft jeder Wind geweht hat, bezeichnen wir ferner mit φ den Winkel welchen die mittlere Windrichtung mit dem Meridiane macht, so giebt eine Verfolgung der obigen Betrachtung den folgenden mathematischen Ausdruck *):

$$\text{tang. } \varphi = \frac{0 - W + (NO + SO - SW - NW) \sin. 45^\circ}{N - S + (NO + NW - SO - SW) \sin. 45^\circ}$$

Durch weitere Verfolgung dieser Betrachtung können wir auch sehr leicht einen Ausdruck für die Stärke des Windes finden; gesetzt nun die Zahl aller Winde wäre 1000 und man fände für die Stärke die Zahl 236, so heisst dieses so viel, alle tausend Winde haben auf die Bewegung der Atmosphäre dieselbe Wirkung gehabt, als wenn 236 aus der Richtung geweht hätten, die oben durch den Winkel φ angegeben wird.

Um nun meine obige Behauptung über die Windverhältnisse an den Küsten des Eismeres zu rechtfertigen, habe ich vorzugsweise die Beobachtungen benutzt, welche Herr Silvestrov vom Junius 1813 bis zum December 1831 zu Archangel gemacht, und welche Herr Akademiker Kupffer in den *Mémoires de l'Académie de Pétersbourg*, VI Série T. III bekannt gemacht hat. Bezeichnen wir die Uebersicht aller Winde, welche in jedem Monate geweht haben mit 1000, so ergiebt sich folgende Tafel:

*) Lehrbuch der Meteorologie, Band I. S. 163.

	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.
Januar . . .	53	44	107	192	114	240	202	49
Februar . . .	58	48	109	201	139	192	199	55
März . . .	85	40	87	160	166	174	169	120
April . . .	146	82	146	139	86	105	134	162
Mai . . .	214	108	152	121	61	59	92	193
Junius . . .	217	148	138	129	56	44	67	201
Julius . . .	195	117	159	181	60	70	66	144
August . . .	135	99	128	118	87	105	213	117
September .	178	75	114	116	109	161	141	103
October . . .	115	66	100	119	136	185	198	81
November .	59	39	104	164	144	237	212	42
December .	68	55	106	161	121	206	239	44
Winter . . .	60	49	107	185	125	213	213	49
Frühling . .	148	77	128	140	104	113	132	158
Sommer . .	182	121	142	143	68	76	115	154
Herbst . . .	117	60	106	133	130	194	184	76
Jahr . . .	127	77	121	150	107	149	161	109

Ich habe die von Herrn Kupffer in dem Tableau VII (p. 19) mitgetheilten Grössen genommen, indem ich die Windstillen nicht berücksichtigte. Herr Kupffer giebt daselbst als mittlere Windrichtung des ganzen Jahres S 47° 42' W, d. h. einen Wind an, welcher zwischen S. und W. liegend aus einer Richtung kommt, welche 47° 42' von S. absteht. Dieses ist dieselbe Richtung, welche ungefähr mit der in der ganzen nördlichen gemässigten Zone übereinstimmt, so dass wir daraus sehen, dass dieselben grossartigen Verhältnisse, welche die Windrichtung in der gemässigten Zone bestimmen, sich noch bis Archangel erstrecken.

Aber betrachten wir die obige Tafel genauer, so zeigt sich eine merkwürdige Abhängigkeit fast aller Winde von der Jahreszeit. Der Nordwind, welcher im Januar nur 53 Mal weht, nimmt an Häufigkeit fast regelmässig bis zum Sommer zu, so dass er im Junius 4 Mal so oft weht als im Januar, und ähnliches zeigen uns NO. und NW. Ganz anders dagegen verhält es sich mit dem Südwinde, dieser weht im Sommer weit seltener als im Winter und noch auffallender tritt dieses bei SW. und W. hervor, weniger deutlich ist die Abhängigkeit bei SO. Ich habe, um das Gesagte noch deutlicher in die Augen fallen zu lassen, die Werthe für die einzelnen Jahreszeiten hinzugefügt, und man vergleiche in dieser Hinsicht nur Sommer und Winter. Die Zeit, während welcher die Beobachtungen gemacht wurden, ist hinreichend gross, dass wir wohl annehmen dürfen, dass die Zahl der Winde sich in einem ähnlichen Verhältnisse auch in einer längeren Reihe von Jahren zeigen werde,

um so mehr da fast jedes einzelne Jahr einen ähnlichen Gang zeigt*).

Leiten wir aus den Zahlen die mittlere Windrichtung her, so erhalten wir folgende Grössen

Januar	S 31° W
Februar	S 17 W
März	S 43 W
April	N 19 W
Mai	N 10 O
Junius	N 19 O
Julius	N 38 O
August	N 50 O
September	S 88 W
October	S 48 W
November	S 25 W
December	S 34 W

So kommt also in den Wintermonaten der Wind aus einer Richtung welche zwischen SW. und SSW. liegt, aber bereits im April ist die Richtung etwa NNW. und nun ist sie den grössten Theil der warmen Jahreszeit nördlich und östlich. Stellen wir die mittlere Windrichtung des Sommers und Winters einander gegenüber, so finden wir

Winter S 24° W
Sommer N 18° O

also die vorherrschende Windrichtung ist während des Sommers gerade der des Winters entgegengesetzt.

Man kann die Windverhältnisse bekanntlich noch auf eine andere Weise untersuchen, wie dieses namentlich der Däne Schouw bei seinen klimatologischen Arbeiten gethan hat, und da es wünschenswerth ist, dass eine so überraschende Thatsache als die hier mitgetheilte auf möglichst verschiedene Weise erwiesen werde, so will ich auch nach diesem Verfahren die Resultate angeben. Verstehen wir unter nördlichen Winden die Summe der drei Winde NW., N. und NO.; unter östlichen die Winde NO., O. und SO. u. s. w. so können wir auch das Verhältniss der nördlichen Winde zu den südlichen, so wie das der östlichen Winde zu den westlichen betrachten. Auf diese Weise ergiebt sich folgende Tafel:

*) Noch ehe Herr Kupffer sich das Verdienst erworben hatte, dieses Tagebuch dem Drucke zu übergeben, hatte ich mehrere Witterungsverhältnisse nach der mir gütig mitgetheilten Handschrift untersucht, und indem ich namentlich den Einfluss der Winde auf das Barometer berechnete, fand ich dieses Gesetz bereits in den beiden ersten Jahrgängen und es wurde in der Folge fast stets bestätigt.

Nördlich zu südlich. Oestlich zu westlich.

Januar	1 : 3,74	1 : 1,43
Februar	1 : 3,31	1 : 1,25
März	1 : 1,70	1 : 1,61
April	1 : 0,85	1 : 0,82
Mai	1 : 0,47	1 : 0,90
Junius	1 : 0,40	1 : 0,75
Julius	1 : 0,70	1 : 0,63
August	1 : 0,88	1 : 1,26
September	1 : 1,08	1 : 1,33
October	1 : 1,68	1 : 1,63
November	1 : 3,89	1 : 1,60
December	1 : 2,92	1 : 1,52

Hier tritt besonders die Aenderung in dem Verhältnisse der nördlichen zu den südlichen Winden hervor, denn während die südlichen im Winter drei bis vier Mal so oft wehen als die nördlichen, wehen sie in der wärmeren Jahreszeit kaum halb so oft; eine ähnliche obgleich nicht so ausgezeichnete Periode zeigen uns die westlichen und östlichen Winde in ihrem gegenseitigen Verhältnisse. So sehen wir also hier eine ähnliche Aenderung als diejenige ist, welche die Winde zu Dumdum bei Calcutta nach den Erfahrungen von Hardwicke zeigen*).

Fragen wir nun nach der Ursache dieser Erscheinungen, so liegt dieselbe in der gegenseitigen Lage des Festlandes und des Eismeer. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die mittlere jährliche Temperatur des Eismeer nicht bedeutend kleiner, ja vielleicht sogar etwas grösser sei als die des nördlichen Russland. Die freilich etwas unsichere Temperatur des Nord-Cap auf der Insel Mageröe in Norwegen ist mehrere Grade wärmer als das südlicher gelegene Enontekis in Lappland. Wie es sich aber auch in dieser Hinsicht verhalten möge, so viel ist gewiss, dass der Winter des nördlichen Russlands bedeutend kälter ist als über dem Eismeere, während der Sommer viel wärmer ist. Bleiben wir daher zunächst beim Winter stehen, so wird sich die Luft von dem kälteren Festlande gegen das nördlich gelegene wärmere Meer bewegen, daher das entschiedene Uebergewicht der südlichen Winde in dieser Jahreszeit; indem diese Luftströmung aber gewiss schon südlich von Archangel beginnt, so ward der Wind wegen seiner Bewegung gegen den Pol etwas gegen Osten gelenkt und daher treffen wir auch so viele westliche Winde. Im Sommer dage-

gen kommt ein Luftstrom von dem kalten Eismeere gegen das südliche wärmere Festland, wir treffen daher vorherrschend nördliche Winde, aber wegen der Bewegung gegen den Aequator wird dieser Zug so abgelenkt, dass der Wind oft aus O. kommt. Dass die Verhältnisse in Archangel nicht so rein erscheinen als in Hindostan hat seinen Grund nur darin, dass Archangel zugleich an den grossen Wind- und dadurch bedingten Witterungsverhältnissen der ganzen gemässigten und kalten Zone Theil nimmt; vielleicht würden diese Thatsachen sich noch deutlicher zeigen, wenn Archangel nicht so sehr in der Nähe der Küste läge, wo gewiss die Land- und Seewinde noch einigen Einfluss auf den Stand der Windfahne haben, und sollten einst in einem Abstände von 100 oder mehr Werst von der Küste Aufzeichnungen dieser Art gemacht werden, so dürften diese Gesetze noch weit reiner hervortreten.

Ich glaube mit Bestimmtheit behaupten zu dürfen dass diese Moussons der ganzen Küste des Eismeer eigenthümlich sind. Betrachten wir z. B. die Grössen, welche Ferd. v. Wrangel für Nishne-Kolymsk angiebt*), so finden wir im Januar, Februar und December 1821, im Januar, November und December 1822 vorherrschende Winde aus SO., dagegen im April, Junius, Julius, August und September 1821 und im Junius 1822 grösstentheils nördliche Winde, also ähnlich wie in Archangel, jedoch müsste behufs einer näheren Untersuchung das Tagebuch mehr im Detail abgedruckt seyn, als es jetzt der Fall ist.

Es ist einleuchtend, dass ein solcher Gegensatz der Windrichtung auf eine grosse Zahl anderweitiger Erscheinungen, die mit dem Winde in Verbindung stehen, von grossem Einflusse seyn müssen. Ich hebe hier nur die Abhängigkeit des Barometerstandes von dem Winde hervor. Durch die schönen Untersuchungen von Leopold v. Buch wurde zuerst erwiesen, dass das Barometer nicht bei allen Winden dieselbe Höhe habe. So ist nach mehrjährigen Beobachtungen zu Berlin der mittlere Barometerstand bei den einzelnen Winden in pariser Linien in folgender Tafel enthalten**):

*) Reise längs der Nordküste von Sibirien 8. Berlin 1839, II, 255.

**) Vorlesungen S. 529. Cours complet p. 287. Лекции p. 535.

*) Vorlesungen S. 53. Cours complet. p. 42. Лекции p. 38.

N.	336,32
NO.	6,62
O.	6,36
SO.	4,55
S.	3,06
SW.	3,61
W.	5,13
NW.	5,85

Es steht also bei den kalten nordöstlichen Winden das Barometer um mehrere Linien höher als bei den wärmeren südwestlichen, und Untersuchungen, welche von mir und anderen angestellt sind, haben dasselbe für ganz Europa nachgewiesen. Aber dasjenige, was sich an einem Orte am Barometer offenbart, ist nur der Ausdruck dessen, was in einem grossen Raume vorgeht. Wenn in Berlin z. B. nordöstliche Winde wehen, so hat nach dem früher Gesagten das Barometer nicht bloss hier, sondern auch in London und Petersburg einen ganz andern Stand, als bei südlichen Winden. Gesetzt also im nördlichen Russland herrsche während des Winters eine ungewöhnlich grosse Kälte, so ist ein hoher Barometerstand die Folge davon, und diesem entspricht in Petersburg und tief nach Deutschland, selbst bis England ein nordöstlicher oder östlicher Wind. Archangel nimmt Theil an diesem hohen Luftdrucke und an dem tiefen Thermometerstande, aber der Wind kommt hier aus Süden. Wenn dagegen Russland sich durch ungewöhnliche Wärme auszeichnet, wenn der damit verbundene kleine Luftdruck sich bis Archangel erstreckt, dann weht eine kältere Luft vom Meere. Es war mir bei Bearbeitung des handschriftlichen Tagebuches auffallend, wie namentlich im Winter ungewöhnlich hohe Barometerstände bei südlichen, ungewöhnlich niedrige dagegen bei nördlichen Winden eintreten; aber nicht bloss in einzelnen Fällen geschieht dieses, sondern wir finden dasselbe im Mittel aller Beobachtungen. Ich ziehe es vor, zur Bestätigung des Gesagten, das Tableau III von Herrn Kupffer zu geben, da in demselben die Temperatur des Quecksilbers berücksichtigt ist, was ich bei meiner Bearbeitung nicht gethan hatte, obgleich Herr Kupffer eben so wenig auf dieses als auf das früher erwähnte Verhältniss in Betreff der Windrichtung aufmerksam gemacht hat. Folgende Tafel enthält Herrn Kupffer's Berechnung dieser Grössen für die einzelnen Monate. Die mitgetheilten Zahlen sind halbe russische Linien, und es ist zu allen noch 590 halbe Linien zu addiren.

Monat	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.	Windstill.
Januar	2,09	3,59	5,09	5,25	4,66	3,66	4,00	8,15	7,48
Februar	3,51	2,03	5,91	5,47	7,14	4,46	4,31	6,07	7,81
März	4,69	6,01	4,73	6,27	1,80	3,63	1,25	3,45	7,45
April	6,56	6,44	5,73	6,35	4,44	3,00	4,07	6,02	7,17
Mai	6,60	6,43	6,47	4,11	4,23	3,69	5,28	6,47	7,71
Junius	5,07	5,44	3,90	3,41	3,25	2,71	1,81	4,73	5,87
Julius	3,02	5,07	4,50	3,73	2,20	2,61	3,06	4,20	6,11
August	4,25	4,41	3,35	3,96	1,88	2,63	2,49	2,98	5,30
Septemb.	5,94	5,22	6,20	4,65	5,48	5,43	4,63	4,55	8,22
October	3,46	2,94	4,92	4,34	4,03	4,39	4,64	5,44	6,15
Novemb.	3,12	3,73	3,73	3,67	3,76	4,80	4,01	1,98	5,52
Decemb.	2,56	3,62	4,03	4,68	2,22	1,75	5,32	3,92	5,45
Jahr	4,24	4,58	4,88	4,66	3,76	3,56	3,74	4,83	6,69

Ich habe dieses Element für eine grosse Anzahl von Orten berechnet und ein Theil der gefundenen Resultate ist in den erwähnten Schriften mitgetheilt, andere noch nicht publicirt, aber an so vielen Orten diese Einwirkung der Winde theils von mir, theils von andern untersucht ist, nirgends auf der Erde habe ich so eigenthümliche Verhältnisse gefunden. Denn, wenn sich auch fast allenthalben ein geringer Einfluss der Jahreszeiten erkennen lässt, so tritt dieser doch nur in so fern auf, als die Gegend, aus welcher der Wind mit dem höchsten Barometerstande weht, zu einer Zeit des Jahres näher an N., zu einer andern näher an O. liegt, und dass der Unterschied zwischen dem höchsten und niedrigsten Barometerstande grösser oder kleiner ist. Betrachten wir hier z. B. den Junius, so finden wir den höchsten Barometerstand zwischen N. und NO., jedoch näher an dem letzteren Winde liegend, und nun sinkt das Barometer bis es zwischen SW. und W. den niedrigsten Stand erreicht, also ganz eben so wie es im übrigen Europa der Fall ist. Wie ganz anders dagegen erscheint es im Januar! Bei N. und NO., welche allenthalben mit hohem Barometerstande verbunden sind, steht das Barometer fast am niedrigsten; geht man durch die Windrose, so nimmt der Barometerstand zu und erreicht zwischen O. und SO. ein Maximum, es sinkt nun, erreicht bei SW. ein Maximum und hebt sich schnell gegen NW. zu einem Minimum, das allerdings im Januar auffallend gross ist, aber durch meine Berechnung ebenfalls bestätigt wird.

Um dieses eigenthümliche Verhältniss in ein noch helleres Licht treten zu lassen, gebe ich im folgenden die Mittel für die Jahreszeiten, indem ich December, Januar und Februar als Winter ansehe und so fort rechne; um

aber hier zum Theile die kleinen noch vorhandenen Anomalien zu entfernen, wende ich hier eine Formel an, deren ich mich bei ähnlichen Untersuchungen stets bediene. Bezeichne ich in dem in 360 Theile getheilten Horizontalkreise den Punkt N mit 0, und gebe die Richtung der Winde in Graden dieses Kreises an, so dass also 45° dem Punkte NO, 90° dem Punkte O entspricht u. s. w.; nehme ich nun den Punkt n in der gewöhnlichen Theilung des Horizontes in 8 Theile und bezeichne den ihm entsprechenden Barometerstand mit B_n , so lässt sich B_n durch folgende Gleichung ausdrücken:

$$B_n = B + u_1 \sin(n. 45^\circ + \nu_1) + u_2 \sin(n. 90^\circ + \nu_2)$$

Ich will nun neben den durch die Beobachtungen gegebenen Grössen zugleich die nach dieser Formel berechneten geben und den Unterschied beider hinzufügen.

Winter.

Wind	Beobachtet	Berechnet	Unterschied	Wind	Beobachtet	Berechnet	Unterschied
N.	592,72	593,41	+ 0,69	S.	594,67	594,12	— 0,55
NO.	3,08	2,80	— 0,28	SW.	3,29	3,43	+ 0,14
O.	5,01	4,76	— 0,25	W.	4,54	4,93	+ 0,39
SO.	5,10	5,69	+ 0,59	NW.	6,05	5,31	— 0,74

Indem ich die aus den Beobachtungen hergeleiteten Grössen zur Bestimmung von B , u_1 , u_2 , ν_1 , ν_2 , in der obigen Gleichung zum Grunde lege, finde ich

$$B_n = 594,307 + 0,367 \sin(n. 45^\circ + 256^\circ 12') + 1,311 \sin(n. 90^\circ + 1,311)$$

Was wir bei dem Januar einzeln betrachteten, das tritt noch entschiedener im Mittel des Winters und namentlich in den berechneten Werthen hervor. Es liegt zwischen N. und NO., jedoch näher an dem letzteren Winde, ein entschiedenes Minimum, darauf nimmt der Luftdruck zu und erreicht in der Nähe von SO. ein Maximum; zwischen S. und SW. zeigt sich ein zweites Minimum, welchem zwischen W. und NW. ein zweites Maximum folgt. Wahrlich ein merkwürdiges Verhältniss! Von den beiden Winden, denen im ganzen übrigen Europa der höchste (NO.) und der niedrigste (SW.) Barometerstand entspricht, ist der eine (SW.) zwar ebenfalls mit einem Minimum verbunden, aber dem NO. entspricht, der ganzen nördlichen Halbkugel zuwider, ein Minimum, welches sogar noch niedriger ist, als das bei SW.; während im übrigen Europa der mittlere Barometerstand zwischen O. und SO., so wie zwischen W. und NW. liegt, finden wir an diesen Stellen die Maxima.

Die Ursache dieser Abweichungen lässt sich nur dann

angeben, wenn wir das früher über die Winde Gesagte vor Augen behalten. Gesetzt das nördliche Russland zeichne sich durch hohe Temperatur und niedrigen Barometerstand aus, so weht in einem grossen Theile Europa's S. oder SW., wie er dem Stande von Barometer und Thermometer entspricht. Dann aber ist das Eismeer kälter, indem es nach der Natur des Wassers zwar ebenfalls an dieser localen Erwärmung Theil nimmt, aber nicht in dem hohen Grade als das Festland, und so haben wir in Archangel einen nördlichen Wind mit niedrigem Barometerstande. Wenn dagegen das Innere Russlands sich durch Kälte auszeichnet und einen hohen Barometerstand hat, so nimmt zwar Archangel an diesem Barometerstande Theil, aber es strömt die Luft vom Lande gegen das wärmere Meer, d. h. es weht dort SO. oder S, welche im übrigen Europa aus wärmeren, hier aber aus kälteren Gegenden kommen. Nur dann, wenn heftige weit verbreitete Stürme aus Süden oder Südwesten dem ganzen Europa eine hohe Temperatur mittheilen und ein Uebergewicht über den localen Wind erhalten, wird es möglich, dass auch bei diesen ein Minimum Statt finde, wie wir es bei SW. suchen. Sind endlich die Gegenden in NW. ungewöhnlich kalt, und bringen die daher kommenden Winde zugleich einen hohen Luftdruck mit sich, so überwältigen sie ebenfalls die Localverhältnisse. So schliessen sich also alle Verhältnisse aufs innigste an einander zu einem harmonischen Ganzen und zeigen uns, dass auch in den Erscheinungen der Witterung, ungeachtet aller Anomalien, grossartige und regelmässige Gesetze herrschen.

Betrachten wir die oben für die Monate gegebene Tafel genauer, so dauert dieser hohe Barometerstand bei SO. fort bis zum April, im Mai sinkt er bei diesem Winde, aber bereits im März finden wir bei NO. einen hohen Barometerstand. Die folgende Tafel enthält die barometrische Windrose für den

Frühling

Wind	Beobachtet	Berechnet	Unterschied	Wind	Beobachtet	Berechnet	Unterschied
N.	595,95	596,04	+ 0,09	S.	593,49	593,90	+ 0,41
NO.	6,29	6,13	— 0,16	SW.	3,44	3,09	— 0,35
O.	5,64	5,91	+ 0,27	W.	3,53	3,86	+ 0,33
SO.	5,58	5,20	— 0,38	NW.	5,31	5,90	+ 0,59

Die berechneten Werthe sind hergeleitet aus der Gleichung

$$B_n = 594,904 + 1,520 \sin(n. 45^\circ + 44^\circ 47') + 0,298 \sin(n. 90^\circ + 166^\circ 54')$$

Das Maximum liegt bereits zwischen N. und NO., das Minimum bei SW., wie im übrigen Europa, und eben so ist es im

Sommer

Wind	Beobachtet	Berechnet	Unterschied	Wind	Beobachtet	Berechnet	Unterschied
N.	594,11	594,45	+ 0,34	S.	592,44	592,70	+ 0,26
NO.	4,97	4,65	— 0,32	SW.	2,65	2,38	— 0,27
O.	3,92	4,21	+ 0,29	W.	2,45	2,75	+ 0,30
SO.	3,70	3,43	— 0,27	NW.	3,97	3,64	— 0,33

Die beobachteten Werthe lassen sich ausdrücken durch die Gleichung

$$B_n = 593,526 + 1,139 \sin (n. 45^\circ + 50^\circ 11') + 0,047 \sin (n. 90^\circ + 105^\circ 31')$$

Wenn aber auch die ganze Einwirkung in Betreff ihrer Art mit den in entfernten Gegenden übereinstimmt, so ist doch die Grösse dieser Variationen kleiner als in Deutschland und im Innern Russland's, denn in vielen Fällen, wo Archangel an dem niedrigen Barometerstande Theil nimmt, welcher in Petersburg Statt findet, weht hier nicht S., sondern der vom Eismeere kommende nördliche Wind, und so entspricht den nördlichen Winden ein Barometerstand, welcher niedriger ist, als es ohne Vorherrschen der Moussons der Fall seyn würde.

Gehen wir vom Sommer nach der kälteren Jahreszeit, so sinkt wieder der Barometerstand bei nördlichen Winden und wir finden folgende Verhältnisse für den

Herbst

Wind	Beobachtet	Berechnet	Unterschied	Wind	Beobachtet	Berechnet	Unterschied
N.	594,17	593,91	— 0,26	S.	594,42	594,45	+ 0,03
NO.	3,96	4,35	+ 0,39	SW.	4,87	4,71	— 0,16
O.	4,95	4,59	— 0,36	W.	4,63	4,56	+ 0,13
SO.	4,25	4,43	+ 0,18	NW.	3,99	4,03	+ 0,04

Die berechneten Werthe sind hergeleitet aus der Gleichung

$$B_n = 594,380 + 0,270 \sin (n. 45^\circ + 273^\circ 13') + 0,246 \sin (n. 90^\circ + 306^\circ 5')$$

Das ganze Verhalten während des Herbstes ist nicht bestimmt ausgesprochen, die Depression bei östlichen Winden ist nicht bestimmt hervorgetreten und daher ist das Barometer fast bei allen Winden gleich hoch.

Finden wir also in Archangel einen so verschiedenen Einfluss der Jahreszeit auf dieses Phänomen, so dürfen wir uns nicht wundern, dass die barometrische Windrose im Mittel des Jahres eine so kleine Schwankung zeigt,

wie die obige Tafel beweist, obgleich im Allgemeinen das Maximum bei nördlichen Winden Statt findet.

Zugleich ergibt sich aus dem Gesagten die Thatsache, dass kein Wind — mit Ausnahme des NW. im Januar — im Mittel mit einem so hohen Barometerstande verbunden ist, als die Windstille, weil gewiss sehr häufig dann, wenn dem nördlichen Europa ein hoher Barometerstand entspricht, hier die localen südlichen Winde mit nördlichen im Kampfe begriffen, die letzteren mehr oder weniger vollständig aufheben und Windstille erzeugen.

Recht interessante Gesetze bieten sich noch dar, wenn wir auf die Regenverhältnisse von Archangel Rücksicht nehmen und dabei zugleich den Barometerstand berücksichtigen, indem in dieser Hinsicht Archangel eine grössere Uebereinstimmung mit Deutschland, England und Frankreich zeigt, als mit dem übrigen Russland, welches so sehr von den zuerst genannten Gegenden abweicht, weshalb die Regeln z. B. welche für den Zusammenhang zwischen Barometerstand und Witterung im übrigen Europa gelten, in Russland nur mit bedeutenden Modificationen anwendbar sind, doch würde die Verfolgung dieses Gegenstandes hier zu weit führen und ich werde darauf bei einer späteren Gelegenheit zurückkommen.

Ich kann diesen Aufsatz, in welchem ich ein bis dahin nicht geahnetes Phänomen an den Meeresküsten Russlands beschrieben habe, nicht schliessen, ohne noch über eine vom Herrn v. Wrangel erwähnte Thatsache zu sprechen, welche er als eine Eigenthümlichkeit der Küste Nord-Asiens anführt. Da wo er in seiner lehrreichen und für physikalische Geographie so wichtigen Reise von dem Klima von Nishne-Kolymsk spricht, sagt er*): »Eine merkwürdige Naturerscheinung ist der hier unter dem Namen *tèploi Wéter*, der warme Wind, bekannte OSO., oder richtiger SO. g. Südwind, welcher zuweilen bei heiterem Himmel plötzlich eintritt und mitten im Winter die Temperatur in kurzer Zeit von -35° bis $+1\frac{1}{2}^\circ$ bringt, so dass die Eisscheiben, die hier die Stelle des Glases in den Fenstern vertreten, aufthauen. In den Thälern von Anuij findet sich der warme Wind häufig, dagegen aber hört westlich vom Vorgebirge Tschukotskoj seine bewundernswürdige Wirkung ganz auf. — Gewöhnlich hält dieser Wind nicht länger als 24 Stunden an«.

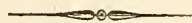
Es würde voreilig seyn, wollte ich meine Ansicht von einem Phänomene, das ich selbst nicht beobachtet habe

*) Reise längs der Nordküste Sibiriens. Bd. I S. 186 (deutsche Uebers.)

und bei dessen Beschreibung ein sogleich zu erwähnender Umstand fehlt, für unumstösslich ausgeben, aber seit dem Jahre 1834, wo ich in Deutschland zuerst auf eine ähnliche Thatsache aufmerksam wurde, habe ich dieselbe dort, so wie hier in den wenigen Jahren meines Aufenthaltes in jedem Winter mehrmals bemerkt. Gesetzt es sei bei östlichen oder nördlichen Winden mässig kalt, das Barometer stehe hoch und, wie es unter diesen Verhältnissen häufig geschieht, der Himmel bewölkt. Während die Windfahnen häufig noch die angegebene Richtung behalten, sinkt das Barometer anfangs langsam, dann aber sehr schnell. Auf eine bewundernswürdige Weise verschwinden in kurzer Zeit die Wolken, der Himmel und die Sterne erscheinen mit ungemein grossem Glanze, aber dabei ganz den gewöhnlichen Gesetzen für die Bewegung des Barometers zuwider, eine schneidende Kälte. Doch nicht lange dauert dieses fort; die Windfahnen gehen nach Süden, der so heitere Himmel wird bald matt, um Sonne oder Mond erscheinen Höfe und Nebensonnen, nach wenigen Stunden oft ist der Himmel dicht bewölkt, es fallen Regentropfen herunter, die anfänglich noch als gefrorne Eismassen den Boden erreichen, und es tritt meistens mit stürmischen südlichen Winden Thauwetter ein. Wie hoch das Thermometer steige, hängt natürlich von den Witterungsverhältnissen in andern Gegenden ab, oft schneit es nur und das Thermometer bleibt noch unter dem Gefrierpunkte, stets aber ist Abnahme der Kälte mit diesem Gange verbunden. Unter Umständen dieser Art wehen nämlich in den oberen Schichten der Atmosphäre starke südliche aus der Nähe des Aequators kommende Winde; indem diese mit ihrer Wärme auf die oberen Schichten der Atmosphäre wirken, verschwinden in kurzer Zeit alle Wolken und das Barometer sinkt; bei dieser schnellen Aufheiterung des Himmels erkaltet der Erdboden besonders während der Nacht sehr stark. Aber diese Kälte ist nur der Tiefe eigenthümlich, in der Höhe von mehreren tausend Füssen ist es bedeutend wärmer, wie mich meine Erfahrungen auf den Alpen und mehrjährige gleichzeitige Beobachtungen in Halle und auf dem Brocken gelehrt haben. Aber diese Heiterkeit und die damit verbundene Kälte der unteren Regionen dauert nicht lange. Diese südlichen Winde bringen zugleich eine Menge von Dämpfen mit sich, welche in den kälteren nördlichen Regionen zu Wolken niedergeschlagen werden, die als Schnee oder auch als Regen niederfallen, der anfänglich noch bei der Kälte der unteren Luftschichten zu kleinen Eiskugeln gefriert. Endlich dringt dieser heftige Südwind mit seiner Wärme zum Boden und das Thermometer erreicht

einen hohen Stand. Ich glaube noch hinzufügen zu müssen, dass sich diese Erscheinung entschiedener in milden Wintern zeigt, als in kalten.

Ich vermüthe dass etwas Aehnliches an der Küste Sibiriens Statt findet und wäre Herr v. Wrangel nicht durch die Umstände verhindert worden, das Barometer zu beobachten, so würde dieses Aufschluss darüber geben, ob meine Hypothese richtig sei. Winde dieser Art aber werden besonders in Thälern ungemein mächtig und zeichnen sich durch ihre grosse Wärme aus. So ist es mit dem Föhnwinde in der Schweiz, welcher in den von S. nach N. laufenden Thälern auf dem Nordabhange der Alpen oft mit grosser Stärke weht, und hier, während meines Aufenthaltes in den Alpen, grosse Verwüstungen anrichtete, während ich zu gleicher Zeit auf den Spitzen freistehender Berge, zwar lebhaft Winde, aber nicht von dieser Stärke hatte. Wenn demnach in der Gegend von Nishne-Kolymsk ein warmer, starker Wind weht, welcher aus den wärmeren Gegenden des grossen Oceans kommt, so wird er sich besonders in den östlich davon gelegenen Thälern heftig erheben und durch seine Wärme auszeichnen, während dieses auf der westlich gelegenen Tundra weniger der Fall ist.



23. SUR UN CRANE DE DODO DU MUSÉE DE COPENHAGUE, PAR M. HAMEL. (Lu le 29 mai 1846.)

Ich habe die Ehre, der Classe einen vor Kurzem aus Copenhagen erhaltenen Abguss von dem im dortigen Königlichen Naturhistorischen Museum befindlichen Kopf eines Dodo vorzulegen.

Dieser Kopf stammt aus der, ursprünglich von Paludanus gebildeten und 1651 durch den — uns so wohl bekannten — Olearius für den Herzog Friedrich von Schleswig-Holstein aus Enkhuyzen nach Gottorff überbrachten, auch 1666 in einem besondern Buche beschriebenen, Kunstkammer, deren Inhalt unter König Friedrich IV, während des Kriegs mit Schweden, nach Copenhagen gebracht war, wo dieser Kopf bis vor wenig Jahren in der dortigen Kunstkammer, unerkant, unter den verschiedenartigsten Gegenständen gelegen hatte.

Da ich bereits den in Oxford befindlichen, von dem in der Tradescantischen Sammlung gewesenen Dodo-Exemplar abgehauenen Kopf untersucht hatte und davon

Abgüsse besass, so verlangte mich sehr den Copenhagener — als den, ausser jenem, einzigen in der Welt bekannten — damit vergleichen zu können und ich freute mich, auf meiner Hieherreise aus England die wenigen Stunden, welche das Anhalten des Dampfschiffes vor Dänemarks Hauptstadt gestattet, hiezu benutzen zu können. Da es sich traf, dass gerade für diese Stunden Seine Kaiserliche Hoheit der Grossfürst Constantin Nicolajewitsch von Seinem Schiffe nach Copenhagen gekommen war, und da kurz zuvor die zoologische Abtheilung des Museums ihren Vorsteher verloren hatte, so ward es mir unmöglich eine Zeichnung anzufertigen; es gelang mir aber, durch Professor Eschricht's Gefälligkeit einzuleiten, dass ein Abguss mir hieher gesandt werden sollte, was denn auch nun erfolgt ist; nur fehlt noch der Unterkiefer.

Die Classe wird bemerken, dass man weder aus der 1666 (und 1674) von Olearius, noch aus der kürzlich von Herrn Lehmann in Copenhagen gelieferten Beschreibung und Zeichnung eine richtige Vorstellung von diesem, nun in getreuer plastischer Nachbildung vor uns liegenden, Ueberreste des so merkwürdigen Vogels bekommen konnte.

Die Vergleichung des Oxforder und des Copenhagener Kopfes zeigt uns, dass, obgleich ersterer um ein Kleines überhaupt grösser ist als letzterer, sie jedoch in den verschiedenen, bei beiden vorhandenen, Theilen vollkommen übereinstimmen. Der Oxforder ist aber mit der Haut überdeckt; es ist schlechtweg der 1755 abgehackte und getrocknete Kopf, da hingegen der Copenhagener bloss die abpräparirten Knochentheile darstellt und daher den, im Oxforder unsichtbaren, Knochenbau zeigt. So fällt an dem Copenhagener die charakteristische Grösse der Stirne und ihre, einen Winkel von etwa hundert und vierzig Grad mit dem Schnabel bildende, Stellung, so wie auch der ungewöhnlich grosse Breitendurchmesser des ganzen Schädels, mehr auf wie bei dem in Oxford befindlichen. Der Oxforder misst vom Hinterkopf bis zur Schnabelspitze (ohne die Gnathothek, welche bei beiden fehlt) $8\frac{6}{10}$, der Copenhagener $8\frac{4}{10}$ englische Zoll. Der grösste Breitendurchmesser des Schädels ist bei ersterem, mit der Haut bedeckten, $3\frac{9}{10}$, bei dem letztern, kahlen, $3\frac{5}{10}$ Zoll.

Der Abguss von dem Dodo-Fuss ist von dem im Britischen Museum aufbewahrten gemacht. Es wird vermuthet, dass dieser Fuss derselbe sey, welchen Clusius vor 1605 in der Sammlung des Professors Pauw zu Leiden, als aus Mauritius gebracht, vorfaud. Da nun gemeldet

worden, dass ein Dodo 1598 zu Mauritius von den Holländern lebendig eingeschifft worden sey, Clusius aber 1605 noch nichts von einem lebend in Holland vorhandenen, oder vorhanden gewesenem, Dodo wusste, so darf man glauben, dass der 1598 auf Mauritius eingeschiffte Vogel auf der Fahrt nach Holland gestorben, und dass von ihm der bey Pauw gewesene Fuss abgehackt worden sey. Den Kopf konnte Paludanus bekommen haben. Da übrigens die Nachricht von der Mitnahme eines Dodo von Mauritius nach Holland im Jahr 1598 nur von den De Brys gegeben wird, so muss man sie nicht als ganz zuverlässig ansehen.

Den zu Oxford befindlichen Fuss, welcher von dem im Tradescantischen Museum aufgestellt gewesenem Dodo, gleichzeitig mit dem Kopf, abgetrennt worden, hat Dr. Kidd von seiner Hautbedeckung befreit, so dass nun die Knochen, Ligamente und Sehnen anschaulich sind und untersucht werden können. Hievon habe ich fünf verschiedene photographische Ansichten angefertigt, um der Classe dieses Unicum vollkommen richtig vorstellen zu können. Diese Lichtbilder werden jetzt auf Papier abgezeichnet, um sie zu graviren, da durch unmittelbares Aetzen Daguerrescher Platten und galvanische Auftragung von Kupfer auf die Silberflächen so feine Sachen nicht immer rein erhalten werden; auch liefern solche Fizeausche Platten nur wenig gute Abdrücke.

Im Ashmolschen Museum zu Oxford befindet sich ein grosses, bisher wenig beachtetes, 1651 von Johannes Savery, wahrscheinlich nach der Natur gemaltes Bild eines Dodo. Dieses habe ich mittelst durchscheinenden Papiers genau kalkirt und dann, dem Original ganz gleich, colorirt. Es ist besonders wegen der Flügel- und Schwanz-Federn wichtig, obgleich Kopf und Füsse keineswegs mit der Treue, die man wünschen könnte, vom Künstler dargestellt zu seyn scheinen. Unten ist ein Frosch, so wie auch einige Pilze gemalt, was wol auf die Nahrung des Vogels hindeuten sollte.

Als ich 1814 das Ashmolsche Museum mit Dr. Kidd besuchte, war ihm dieses Bild unlängst von einem jungen Herrn W. C. Darby, welcher in Christ Church College als Gentleman Commoner seine Studien betrieb und bei ihm Vorlesungen gehört hatte, geschenkt worden; von Dr. Kidd ward es dem Museum verehrt.

Johannes Savery kann 1651 leicht noch einen lebenden Dodo, oder wenigstens eine nach dem Leben gemachte Skizze, zum Vorbild seines Gemäldes gehabt haben. Aus einer im Britischen Museum aufbewahrten, handschrift-

lichen Notiz von L'Estrange wissen wir mit Gewissheit, dass um's Jahr 1638 ein lebendiger Dodo in London, in einem Hause mit dem vor demselben ausgehängten Bilde des Vogels auf Cannevas, für Geld vorgezeigt wurde. Auf jeden Fall gab es 1651 ein ausgestopftes Exemplar. In dem 1656 gedruckten, aber schon vor dem, 1652 erfolgten, frühen Hinscheiden Tradescant's des Dritten, von Dr. Wharton und Ashmole abgefassten Catalog der Tradescantischen Sammlung zu South Lambeth bey London findet sich auf Seite 4 der Dodo unter dem Namen Dodar (sollte Dodaers seyn) erwähnt. Von diesem, 1682 durch Ashmole nach Oxford transportirten, dort aber von den Motten zerstörten und deshalb 1755 verworfenen Dodo, kommt der, glücklicherweise gerettete, Kopf und Fuss. Es ist mir wahrscheinlich, dass der in London um's Jahr 1638 lebendig vorgezeigte Dodo nach seinem Tode von Tradescant dem Zweiten für das von seinem, 1638 verstorbenen, Vater begründete Museum acquirirt worden sey, so dass also der jetzt im Ashmolschen Museum, befindliche Kopf und Fuss dieselben wären, welche L'Estrange in London am lebenden Vogel gesehen hatte.

Das oft citirte und copirte Bild eines Dodo in dem aus Sloanes Nachlass kommenden (nicht aber, wie Owen sagt, von Edwards angefertigten) Gemälde im Britischen Museum scheint mir nicht nach der Natur gemalt zu seyn. Ausser dem Dodo sind hier Papageyen und andre Vögel und Thiere vorgestellt. Es ist ein Bild, nicht ein Portrait. Der Maler und die Zeit der Anfertigung sind nicht angegeben; ich halte es daher der Beachtung weniger werth.

Dagegen habe ich unsern, vor Kurzem zurückgereisten, ersten Gesandtschafts-Secretair in Holland ersucht, in dem Königlichen Museum im Haag von dem kleinen, beiläufig fünf Zoll hohen, Bilde eines Dodo in des, schon 1639 verstorbenen, Künstlers Roeland Savery's bekanntem Gemälde, wo Orpheus die Thiere bezaubert, eine treue colorirte Copie für uns machen zu lassen.

Roeland Savery war der Onkel des bereits erwähnten Johannes Savery. Man hat von ihm noch zwei ähnliche Bilder, welche, so wie andere seiner Gemälde mit Thieren (Paradiese, der Einzug in die Arche u. d. m.) von Zoologen untersucht zu werden verdienen möchten. Der um 1638 in London gezeigte lebende Dodo war vermuthlich aus Holland dahingebracht worden, und wenn früher gerade dieses Individuum Roeland Savery zum Vorbild gedient haben sollte, so hätten wir, wenn es, nachdem es gestorben, wirklich in Tradescants Museum

aufgestellt worden ist, von dem Pinsel dieses berühmten Thiermalers die Flügel, den Schweif, die Form im Allgemeinen und das Colorit nach dem Leben aufbewahrt, namentlich von dem Dodo-Exemplar, dessen Kopf und dessen Knochen des linken Fusses mit den ossificirten Sehnen der Flexoren noch in Oxford vorhanden sind und von welchen ich Abgüsse, Zeichnungen und photographische Darstellungen angeschafft habe.

Aus dem Angeführten wird man bemerkt haben, dass ich wünsche, unsere Akademie möge alles Authentische, was von dem Dodo existirt, so beisammen sehen, wie es nirgend anderswo der Fall ist, und es macht mir Vergnügen, der Classe anzeigen zu können, dass bereits nach den zusammengebrachten Materialien ein talentvoller Schüler Thorwaldsens, Herr Jenssen, mit Herrn von Reissig's gefälliger Zulassung, auf mein Gesuch, einen Dodo in natürlicher Grösse modellirt, von welchem Original sodann Abgüsse in grosser Zahl angefertigt werden können. Den ersten derselben werde ich, wenn er nach Roeland und Johannes Savery's Originalgemälden wird colorirt seyn, der Classe vorzustellen die Ehre haben.

Ich glaube dies ist das erste Mal, dass die Technik der Zoologie auf solche Weise dient, um einen längst vertilgten Vogel — der Natur möglichst ähnlich — wieder in den Museen aufstellen zu können. J. Hamel.



24. VORLÄUFIGE NOTIZ ÜBER GALVANOPLASTISCHE REDUCTION MITTELST EINER MAGNETO-ELEKTRISCHEN MASCHINE; VON M. H. JACOBI. (Lu le 12 juin 1846.)

Ich habe die Ehre der Academie zwei kupferne Medaillen und eine Kupferplatte vorzustellen deren galvanoplastische Reduction, nicht durch eine galvanische Batterie bewirkt worden ist, sondern durch die magneto-electrische Maschine von welcher ich in der Sitzung vom 6 Februar d. J. gesprochen habe. Die damals angestellte Berechnung hatte ergeben, dass diese Maschine für die Reduction des Kupfervitriols in einem Zersetzungstroge zu stark sein würde, ich setzte daher gleich anfänglich zwei Zersetzungströge hintereinander an; aber auch für diese war die Maschine zu kräftig; das Kupfer fing an sich braunröthlich niederzuschlagen und ich war genö-

thigt noch einen Zersetzungstrog anzusetzen, so dass die Reduction dreier hintereinander befindlicher Gegenstände zugleich geschah. Ich hätte indessen recht gut noch einen vierten Trog hinzufügen können, denn die spröde Beschaffenheit des reducirten Kupfers und die an den Rändern noch Statt findende schwach braunrothe Färbung zeigt, dass für die Grösse der Medaillen welche $2\frac{1}{2}$ " im Durchmesser hatten, und für ihre hintereinander verbundene Anzahl, der Strom immer noch zu stark ist.

In 18 Stunden, während welcher Zeit, die Maschine mit einer, wie wiederholte Messungen zeigten, sehr gleichförmigen Geschwindigkeit von 143 Umdrehungen in der Minute oder 31 Wechseln in der Secunde, gedreht worden war, hatten sich in jedem Troge 5 S. 14 Doli Kupfer reducirt, im Ganzen also 15 Sol. 42 Doli, was auf 24 Stunden 20 S. 56 Doli ausmacht *).

Es weiss aber jedermann, dass um eine solche Menge Kupfer in 24 Stunden mittelst einer Daniellschen Batterie zu reduciren, die Oberfläche derselben ziemlich ansehnlich und die Ladung sehr kräftig sein muss. Hat nun eine solche energische Wirkung die Erwartungen die ich von meiner Maschine hegte, welche zu ganz andern Zwecken construirt worden war und die für die Galvanoplastik nicht eben am vortheilhaftesten eingerichtet ist, weit übertroffen, so steht zu erwarten, dass für galvanoplastische und andere electrochemische Reductionen im Grossen, besonders da wo Bewegungskräfte zu Gebote stehen, die magneto-electrischen Maschinen bald die bisher angewandten galvanischen Batterien ersetzen werden. Indessen hängen die guten, von diesen Maschinen zu erwartenden Resultate, durchaus von einer zweckmässigen Anordnung ab. Für die Anwendung im Grossen sind noch manche Versuche zu machen, von denen es zu wünschen wäre, dass sie vernünftig angeordnet würden, um schnell zum Ziele zu führen. Ich hoffe in den nächsten Sitzungen einige, meinen schwachen Mitteln angemessene Beiträge, zur nähern Kenntniss dieser Maschinen zu liefern.

Ich erlaube mir hier noch eine kleine sogenannte philosophische Betrachtung hinzuzufügen.

Langjährige Bemühungen hatte ich auf die Benutzung galvanischer und electro-magnetischer Kräfte zur Bewegung von Maschinen verwendet. Was war das Resultat dieser Bemühungen? Dass sie sich in ihr Gegentheil ver-

kehrten. Der Dampfkessel wird nicht durch die galvanische Batterie sondern diese durch jenen verdrängt. Dieselbe physikalische Reaction, welche die electro-magnetische Bewegung zügelt und regelt, welche den Lauf meines Botes mässigte — derselben physikalischen Reaction darf man sich jetzt bedienen, um durch sie stabile Monumente, colossale Statuen zu errichten.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

Librorum in bibliotheca speculae Pulcovensis contentorum catalogus systematicus. Ex operes descriptionis speculae seorsim excudi curavit, indice alphabetico et praefatione auxit F. G. W. Struve. 8° Prix 1 R. 25 Kop. arg. ou 1 Thl. 8 Gr.

Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reichs. T. VII, Nachrichten aus Sibirien und der Kirgisensteppe, gesammelt und herausgegeben von K. v. Baer. T. IX et XI, gemischten Inhalts. 8° Prix par tome 1 R. arg. 14-е присужденіе Демидовскихъ награды. 8° Prix 1 R. arg.

Mémoires. Sciences mathématiques et physiques. T. IV, 2de livr. Solution d'un problème sur l'analyse des combinaisons concernant la théorie des equations simultanées, par M. Bouniakowsky. Astronomische Ortsbestimmungen in der europäischen Türkei, in Kaukasien und Kleinasien, nach den von den Officieren des Kaiserlichen Generalstabes in den Jahren 1828 bis 1832 angestellten astronomischen Beobachtungen, par M. Struve.

— Sciences naturelles. T. V, 3e livr. Ueber einige Cornus-Arten aus der Abtheilung Thelycrania, par M. Meyer. Versuch einer Monographie der Gattung Ehpedra, durch Abbildungen erläutert, par le-même. 4ème livr. Symbolae Sirenologicae quibus praecipue Rhytinae historia naturalis illustratur, par M. Brandt. — présentes par divers savants étrangers. T. V, livr. 1, 2 et 3. Insectes de la Sibirie, par M. Motchulski. T. VI, livr. 1. Vom Einflusse des Accents in der lappländischen Sprache, par M. Castrén. Enumeratio monographica specierum generis Hedysari, par M. Bäsiner.

*) Von der einen Anode waren 5 S. 25 Doli, von der andern 3 S. 54 Doli aufgelöst, die dritte war nicht gewogen worden. Es hatte sich also auch hier mehr Kupfer aufgelöst als reducirt worden war.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. GRAEFF, héritiers, libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect No. 1. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants : 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 10. *Les rapports volcaniques du plateau du Caucase inférieur.* ABICH. 11. *Remarques sur le procédé de Coulomb pour déterminer la cohésion des liquides.* MORITZ.

MÉMOIRES.

10. GEOLOGISCHE SKIZZEN AUS TRANSKAUKASIEN, vom Herrn Professor ABICH. (Lu le 17 avril 1846.)

1. Die vulkanischen Plateauverhältnisse des Unteren Kaukasus.

Die physikalische Geographie, sobald sie sich beschreibend über die Gebirgsländer verbreiten will, welche sich zwischen dem Schwarzen und Kaspischen Meere im Süden des Kaukasus ausdehnen, empfindet das dringende Bedürfniss für die reiche Gliederung dieser Gebirgswelt eine oder mehrere Collectivbenennungen in Anwendung zu bringen, welche bisher wohl nur deshalb gefehlt haben, weil zusammenhängende geologische Untersuchungen Klein-Asien überhaupt noch nicht erreicht hatten. Die grossen Naturverhältnisse, welche in durchgreifenden und einfachen Grundzügen der Oberflächengestaltung dieser Länder den eigenthümlichen physikalischen Charakter verleihen, der ihre historische Bedeutung so wesentlich mit bedingt, sind die Resultate

geologischer Bildungsprocesse, bei welchen aus dem Innern der Erde nach Aussen wirkende Kräfte den hauptsächlichsten Antheil hatten. Durch die Thätigkeit dieser Bildungsprocesse, welche in bestimmbar Perioden auf einander folgten, wurden aus gleichartigen Elementen gleiche und ähnliche Naturformen geschaffen, und nach einem und demselben Gesetze über grosse Räume aneinander gereiht. Diese Sätze, welche eine geologische Beschreibung des armenischen Hochlandes nachweisen wird, zeigen die innere naturhistorische Verwandtschaft aller Theile der in Rede stehenden Gebirge und begründen die wissenschaftliche Zulässigkeit einer gemeinsamen Benennung für dieselben. Die Wahl dieser Benennung ist willkürlich; allein da thatsächliche Gründe von Wichtigkeit vorliegen, eine durchgehende geologische Verwandtschaft dieses Gebirgsganzen mit dem Kaukasus als bestimmt vorhanden ankündigen zu dürfen, so erscheint es am naturgemässesten, auf dem Isthmus zwischen beiden Meeren einen oberen und einen unteren Kaukasus anzunehmen und diesen letzteren Begriff vorerst nur auf den Gebirgscomplex zu übertragen, welcher von dem Araxes einerseits und dem Kur andererseits in nahe elliptischen Bogen umschlossen wird. Eine genauere Feststellung des Umfanges und der Grenzen des unteren Kaukasus wird dann erst möglich sein,

wenn genaue geologische Forschungen sich über ganz Grusien ausgedehnt haben werden.¹⁾

Der untere Kaukasus. Dieses hohe und durch physikalische Mannigfaltigkeit so reich ausgestattete Gebirge nun, befindet sich mit seinen selbst bis zu 12000 Fuss und darüber aufsteigenden Höhenpunkten, merkwürdig genug, noch ausserhalb des Bereiches der Einflüsse, welche perennirende Schnee- und Eisanhäufungen auf den Gebirgshöhen überhaupt und am Elburuz und Kasbek insbesondere, schon in Höhen von 10380 und 9950 P. F. hervorrufen.²⁾ In seinen Hauptzügen befolgt dieses Gebirge eine Richtung, welche der des oberen und eigentlichen Kaukasus parallel geht. Innerhalb einer Linie, welche dem Begriffe der Hauptmasse des Gebirgsganzen entspricht, wird dasselbe von einem Zuge mit einander zusammenhängender Plateauhöhen durchsetzt, welche sämmtlich eine bedeutende, nicht immer übereinstimmende mittlere Erhebung über dem Meere besitzen. Die Felsarten, welche diese Plateauhöhen zusammensetzen, gehören allein zu denjenigen, welche im feurig flüssigen Zustande an die Oberfläche der Erde gelangten. — Diese vulkanischen Massen brachen im Schoosse derselben Gebirge hervor, deren Höhen sie jetzt in wellenförmigen, mehr horizontalen Schichten von ausserordentlichem Umfange und grosser Mächtigkeit wie mit einer Decke überlagern. Sie wurden von denselben Kräften aus den Erdtiefen emporgetrieben, welche die vielen und regelmässig geformten Kegel gebildet haben, die jene merkwürdigen Plateauhöhen in einer Ausdehnung von 54 geographischen Meilen in längeren und kürzeren Intervallen krönen und soviel zu dem Reize der Landschaften des armenischen Hochlandes beitragen. An dieses eigenthümliche Naturverhältniss dicht an einander gereiheter vulkanischer Plateauhöhen, welches sich in den westlich gelegenen kleinasiatischen Gebirgsländern durchgängig zu wiederholen scheint, sind klimatologische und physikalische Verhältnisse von hoher Wichtigkeit geknüpft, welche auf die Lebensweise und den Entwicklungsgang der Völker dieser Länder einen bestimmenden Einfluss ausüben. Die Zersetzungs-fähigkeit solcher vulkanischen krystallinischen Gesteine, welche wie Dolerit und Trachyt so äusserst günstige Bodenbestandtheile für die Vegetation der Gramineen und Cerealien darbieten, hat auf diesen Plateauhöhen, welche grösstentheils die Baumgränze hiesiger Gegenden übersteigen, die man im unteren Kaukasus zu 7000 bis 7800 P. F. annehmen kann³⁾, vorzugsweise jene unermesslichen Alpenwiesen hervorgerufen, auf welchen die Existenz der nomadisirenden Völker Kleinasiens haupt-

sächlich beruht. Während die Horizontalität der zusammenhängenden Hochebenen die gleichmässige Vertheilung und Ansammlung der Schneemassen im Winter ausnehmend begünstigt, trägt die poröse Beschaffenheit des Gesteins selbst vorzüglich dazu bei, dass auf dieser Unterlage ein weit geringerer Antheil der niedergeschlagenen Wasser durch Verdunstung wieder in die Atmosphäre zurückkehrt, als dies auf den steileren Gebirgshöhen der Fall ist, die aus dichteren Gesteinen bestehen, und entweder gar nicht oder nur mit einer schwachen Hülle von Dammerde bedeckt sind. Daher die Erzeugung und Entstehung jener zahlreichen und eigenthümlichen Quellen, für welche die Benennung Karassugewässer⁴⁾ in sofern den Werth einer physikalischen Distinction erhält, als dadurch alle, von den durch Vulkanismus hervorgebrachten Hochgebieten entspringenden Quellen, von solchen unterschieden werden können, die aus anderen Formationen hervortreten. Ueberall erscheinen diese Karassuquellen mit überraschender Wasserfülle, theils an den Rändern der vulkanischen Plateaumassen, bis zu den bedeutendsten Höhen, theils brechen sie unmittelbar aus und unter den Lavaschichten hervor, die von den Gebirgen in die flachen Thäler hinabziehen. Die grosse, 5500 Fuss über dem Meere befindliche Wasseransammlung des Goktschaisee von 1126 Quadratwerst Oberfläche, die im Laufe der verschiedenen Jahreszeiten so folgerich und günstig auf das Klima der Umgegend und besonders die meteorologischen Zustände der Araxes-Ebene einwirkt, wird fast allein durch die starken Zuflüsse unterhalten, welche von den vulkanischen Höhen ausgehen, die den See in Süden und Westen olme Unterbrechung unschliessen.⁵⁾ Die Sanga wäre ein unbedeutender Fluss, wenn sie nicht auf ihrem 100 Werst betragenden Laufe die zahlreichen Karassugewässer aufnähme, die den Laven entquollen, welche sich in ungeheuren Strömen vom Agmanganplateau in nordwestlicher Richtung ergossen haben. Die bedeutendsten Zuflüsse, welche der Araxes auf seinem Laufe durch die Hochebene aufnimmt, wie Akurean, Abaran, Garmi, Wedi, Arpatschai und Makutschai entspringen unmittelbar durch Karassugewässer den vulkanischen Auflagerungen der Höhen und Niederungen. — Jene Flüsse sind in der That die eigentlichen Schlagadern des blühenden vegetativen Lebens, welche einzig und allein vermöge des Venensystems der Canäle an den Thalmündungen Cultur und Fruchtbarkeit auf dem dunkleren Boden der Araxes-Ebene hervorbringen. Ihr Wasserreichthum ist ein Geschenk der vulkanischen Thätigkeit vorgeschichtlicher Zeiten! — Was die Araxes-

Ebene sein würde, ohne jene quellenreichen vulkanischen Hochflächen im Innern der Gebirge, lässt sich zum Theil aus der steppenartigen und wüsten Beschaffenheit derjenigen Strecken abnehmen, welche den Mündungen solcher Querthäler vorliegen, die nicht wie die übrigen mit ihren obersten Enden in die vulkanischen Plateauhöhen einschneiden, wie z. B. das Wazargachtal zwischen dem Arpatschaitale und dem von Sardarak. Dürr und verödet, werden diese Thäler von keinen perennirenden Bächen durchschnitten; Steine und Bergschutt haben ihren Boden unnatürlich erhöht, und alljährlich schwemmen die bisweilen plötzlich aus ihnen herabstürzenden Frühlingswasser neue Massen desselben zur Ebene hinab. — Die auf diese Weise auf der letzteren entstandenen, oft sehr bedeutenden Bodenerhöhungen können durch Canalisirung von den tiefer liegenden Flussbetten der Nachbarthäler aus, nur schwer oder gar nicht erreicht werden. Sie haben den Charakter der Steppe angenommen und bringen jetzt nur Haidekräuter und Salzpflanzen hervor. Durch Bohrung artesischer Brunnen würden auch diese und ähnliche Strecken, welche nur aus Mangel an Wasser unbebaut bleiben, in Culturland umgewandelt werden können.⁶⁾

Innerhalb der Centralregion des grossen vulkanischen Zuges nun, von dem in dem Vorhergegangenen nur einige Beziehungen von Wichtigkeit für die Gesamtverhältnisse angedeutet worden sind, befinden sich die grössten Höhen des unteren Kaukasus. — Als isolirtes und selbstständiges System erhebt sich dort die imposante und ausgedehnte Berggestalt des Alagéz auf einer Basis, welche 170 Werst im Umfange besitzt; eine eben so eigenthümliche als denkwürdige Naturform, in welcher die Gesetze des Erhebungskraters einen vollendeten Ausdruck finden und eine Fülle von Thatsachen vereinigen, welche für die Gebirgslehre von der wichtigsten Bedeutung sind. Die Hochflächen, welche sich im Scheitel der flachen Wölbung des Alagéz befinden, besitzen nach einer Anzahl von Messungen geeigneter Punkte eine mittlere Erhebung von 9970 P. F. über d. M. — Vier pyramidale Felsgipfel umringen auf eine regelmässige Weise die höchste Stufe der excentrischen Caldera.⁷⁾ Der höchste hat nach Fedorow's trigonometrischer Bestimmung eine absolute Höhe von 12886 P. F., und der niedrigste südwestliche liegt nach meiner barometrischen Messung 866 P. F. unter demselben. Die klimatischen Verhältnisse im Umkreise des Berges sind sehr verschieden. Kaum gedeiht noch das Getreide auf der 6343 P. F. über d. M. befindlichen Hochebene von Goeseldara⁸⁾ am nördlichen Fusse des Alagéz,

während an seinem Südfusse bei Astarab, auf den felsigen Ufern des Abarran in 2462 P. F. absoluter Höhe vortreffliche Weine erzeugt werden. Auf dem südwestlichen Abhange des Berges wurde der Weinbau unter dem günstigen Einflusse der benachbarten, von vulkanischen Auflagerungen bedeckten Ebene in alten Zeiten bis zu einer bei Weitem grösseren Höhe betrieben. Dafür spricht nächst der Geschichte die Umgebung der wunderbaren Feste in der Nähe der Ruinen der armenischen Städte Talyu und Eschnak⁹⁾, denn die verödeten Weingärten, welche mit ihren noch wohl erkennbaren Winzerhäusern dort in regelmässiger Anlage in grosser Menge terrassenförmig über einander gefunden werden, liegen meinen Messungen zufolge in 4254 P. F. absoluter Höhe. — Durch ununterbrochene vulkanische Auflagerungen und eine Reihe anderer physikalisch sehr von einander verschiedener Bergformen steht nun der Alagéz mit dem hohen Gewölbe des Agmanganplateau in geognostischer Verbindung, welches zum Theil von Eruptionsprodukten doloritischer Natur gebildet wird. Es zieht dasselbe dem Ararat gegenüber in Südwest am Goktschai hinunter und besitzt einen Umfang von etwa 140 Werst. Den besten mittleren Werth für die absolute Erhebung dieses flachen Gewölbes giebt das Niveau des grossen Kratersee Kanlygoell (Blutsee) mit 9278 P. F.¹⁰⁾ Die Culturverhältnisse längs der Südwestseite und Südseite des Goktschaisees sind denen des nördlichen Europa entsprechend; aber auf der Südwestseite des Agmanganplateau treten die Laven des Naltapa und Agmangan schon bis in die Region der vielgepriesenen Obstgärten der Umgegend Erivans. Die culminirenden Höhenpunkte der in Rede stehenden Plateauwölbung werden bestimmt: durch den prächtigen Eruptions- und Schlackenkegel Agmangan, der eine absolute Höhe von 11168 P. F. besitzt und auf dem Grunde seines mässig tiefen Kraters den höchsten See in Armenien einschliesst; ferner, weiter südöstlich durch die majestätischen Erhebungskrater Agdag (weisser Berg) 11480 und Bosdag (grauer Berg) oder Altundag 10728 P. F. über dem Meere. Die petrographische Natur dieser schönen Trachtyporphyrssysteme reiht dieselben, vermöge des überwiegenden Antheils, den gewisse glasartige Modificationen an ihrem Baue nehmen, petrographisch an die grossen Obsidianberge in Mexico.¹¹⁾ Die Hochebene von Agridja, welche eine natürliche südöstliche Fortsetzung des Agmanganplateau bildet, und wegen ihrer vortrefflichen Weiden vorzugsweise berühmt ist, führt im allmäligen Ansteigen auf die flachen Hochrücken der drei grossen vulkanischen Systeme, welche dicht an einander

gereiht die südliche Gebirgsumwallung des Goktschai vollenden. Es sind: der grosse Erhebungskrater Karanlyschdag (dunkler Berg)¹²⁾, mit dem Hauptgipfel von 10431 P. F. absoluter Erhebung; der Tik Piläkän (steile Treppe) oder Taschpiläkän (Steintreppe) und der Goe-seldara baschi (Haupt des schönen Thales). Die südlichen Abhänge dieser imposanten Berggestalten, deren Baranco's parallel zum See hinunterziehen, vermitteln nun einen unmittelbaren Uebergang in schwacher Neigung auf das letzte südliche Glied des grossen, vorhin näher bezeichneten Plateauzuges. Dieses quellenreiche und weite Hochland, dessen üppige Grasfluren sich im Sommer mit zahllosen Schwärmen nomadisirender Tataren und Kurden aus Karabag beleben, wird gegen SO vom Akaran und gegen SW vom Bazartschai umflossen, welche sich in 12 Werst Entfernung vom Araxes zur Bildung des Berguschet im spitzen Winkel vereinigen. Es nimmt den Raum einer länglichen Ellipse ein, deren kleiner Durchmesser 32 und deren Umfang 180 bis 190 Werst beträgt. Die höchsten Flächenräume dieses Hochgebietes befinden sich in der Umgebung des Tik Pilakan; ihre mittlere Erhebung wird am Besten durch das Niveau des Alagoell bestimmt, dessen Spiegel 8492 P. F. über dem Meere liegt. Von hier ausgehend ergibt sich die mittlere Neigung des Gesamtplateau¹³⁾ gegen SO mit einer Fallhöhe von 47 Fuss auf die Werst kaum zu einem Grad, während gegen NW vom Alagoell aus zum Goktschai hinab eine Abdachung im Mittel von 157 P. F. auf die Werst Statt findet. Die meteorologischen Verhältnisse des centralen Plateaugebietes üben einen sehr wichtigen bestimmenden Einfluss auf das Klima von Karabag aus. Die Feuchtigkeit, welche durch die Ost- und Südostwinde fortwährend vom kaspischen Meere herangeführt wird, condensirt sich unter dem abkühlenden Einflusse, sowohl der bewaldeten Berge von Karabag, wie ganz besonders über den ausgedehnten mit Gras bedeckten vulkanischen Hochflächen und wird dort in Form von Nebel und Regen weit häufiger niedergeschlagen als weiter hinauf in den Erivanischen Kreisen.¹⁴⁾ Oft wenn im hohen Sommer Tage lang das reinste Wetter über der Araxesebene und selbst am Goktschaisee und am Agmangan herrscht, ziehen dichte Nebel südlich von der Seeumwallung in den Thälern von Karabag herauf und, indem sie sich auf den Plateauhöhen lagern, halten sie die Vegetation frisch und hemmen den allzu raschen Gang ihrer Entwicklung. — So findet der Botaniker auf diesen centralen Hochgebieten so wie in den bewaldeten Thälern, die sich von denselben abwärts erstrecken,

noch in den Zeiten eine reiche Erndte, wo die Floren der Araxesebene und der angränzenden Gebirge längst verdorrt sind. Auf den hier charakterisirten Plateauflächen erheben sich nun, genau in der Richtung ihrer gemeinsamen Längenchse, in nahe gleichen Intervallen von einander, vier grosse vulkanische Eruptionssysteme. In 32 Werst Entfernung vom südlichen Ufer des Goktschai und in 18 Werst Entfernung vom Tik Pilakan beginnt der Carial oder Kissiltappa die imposante Reihe. Dieses umfangreiche System stellt eine Gruppe abgerundeter Berge dar, aus deren Mitte eine flache Kraterform emporragt, und umfasst in seinem Umkreise das Quellengebiet der drei bedeutenden Flüsse Arpatschai, Bazartschai und Terter, welche in entgegengesetzten Richtungen gegen NO und SW vom Carial auslaufen. Wichtiger ist es in geologischer Beziehung, dass sich auf dem Grunde der Flussthäler des Arpatschai und Terter die beiden bedeutendsten Thermen des grossen vulkanischen Zuges finden. Die heisse Quelle im Terterthale von 39° R. liegt 12 Werst vom Carial entfernt in absoluter Höhe von 6794, und die heisse Quelle von 29°,5 R., welche dem oberen Arpatschaitale den Namen Istissudara (warmes Wasserthal) giebt, entspringt in 6712 P. F. absoluter Höhe nahe in gleicher Entfernung vom Carial.

Auf den Carial folgt 14 Werst weiter gegen SO das System des Baluglù oder Dawagoesu, eine ähnliche Gruppe mit einem flachen Eruptionskegel in der Mitte, noch deutlich gefurcht von den Lavenergüssen, die über seinen Abhang strömten. Auf den Dawagoesu (Kameelauge) folgt in 16 Werst Entfernung das ausgedehnte System des Kissilbogasdag mit seinem weiten Krater Maphraschtappa¹⁵⁾ genannt. Die breitesten Lavaströme, welche noch heute mit rauher und steiniger Oberfläche grosse Räume des Plateau einnehmen, sind aus diesem Krater herausgetreten. Endlich, 16 Werst weiter, ragt der ausgezeichnete Erhebungskrater des Klissalidag, das letzte und grösste System der ganzen Reihe, mit ausdrucksvollen Bergformen hervor, deren höchster Gipfel nach meinen Messungen 9738 P. F. über dem Meere liegt. Vom Klissalidag beginnt die Ablagerung eines Tuff- und Trachyttrümmerconglomerats von ausserordentlicher Mächtigkeit und setzt das Plateauverhältniss mit der bisherigen Neigung bis zum Araxes fort (73 Werst entfernt). Ein weites Thal ist am Südfusse des Klissalidag 962 P. F. tief in diese Tuffformation eingesenkt. Auf dem Grunde dieses Thales, in 15 Werst Entfernung vom Berggipfel, liegt der Hauptort des Kreises von Sangysur Gürüs am Flusse gleiches Na-

mens in 3900 Fuss absoluter Höhe, rings umgeben von den phantastischen Gestalten spitzer kegelförmiger Tuffpfeiler, die sich theils an die steilen Thalwände lehnen, theils seltsame freistehende Gruppen bilden.

Wenn man nun vom Gipfel des Klissalidag in 58° westlicher Abweichung vom Meridian eine grade Linie zieht und dieselbe bis zum Kaspischen und Schwarzen Meere verlängert, so trifft sie gegen SO in 176 Werst Entfernung den Gipfel des Alagéz. Auf diesem Wege zieht diese Linie dicht an den erloschenen, centralen Eruptions- und Schlackenkegel des Daralagéz¹⁶⁾ Dalychtappa (Lochberg) genannt, vorüber, dessen Kraterand einen Umfang von 1960 Schritt und eine absolute Erhebung von 8042 P. F. besitzt. Dann trifft sie in 75 Werst Entfernung von ihrem Ausgangspunkte, den bereits erwähnten Karantychdag und hierauf nach einander, den 8596 Fuss hohen Eruptionskegel Abul Hassar auf der Hochebene Agridja mit einem Kratersee, den schon genannten Agdag, den Scham Iram oder Hadis und den 7111 P. F. über dem Meere befindlichen Eruptionskegel Kiotandag¹⁷⁾ beides Obsidian- und Bimsteinreiche Bildungen am nordwestlichen Abhange der Agmanganwölbung, 20 Werst von Erivan. Endlich durchschneidet die angedeutete Linie, ehe sie den Alagéz erreicht, noch den Karnijarach (geplatzter Bauch). Der Bau dieser flachkegelförmigen Berggestalt, den die tatarische Sprache in ihrer bildlichen Ausdrucksweise so treffend bezeichnet, reiht dieselbe als eine interessante Modification den Erhebungskratern in Armenien an. Mit einer absoluten Höhe von 7913 P. F. ragt der Karnijarach, ein steiniges und steriles Dolerit-Hügelterrain dominierend, 20 Werst von Erivan empor, welches sich mit 16 Werst Breite und einigen 20 Werst Länge zwischen den Flüssen Sanga und Abarran ausdehnt. Der weitere nordwestliche Verfolg der in Rede stehenden Linie führt zunächst auf den grossen Kratersee des Tschyldirsystems, der 116 Quadratwerst Oberfläche besitzt und in geologischer Beziehung einen Vergleich mit den Seen von Bracciano und Montefiascone im Kirchenstaate zulässt, und dann über die Gipfelhöhen der mächtigen vulkanischen Gränzgebirge der heutigen Provinz Achalzik im alten Lande der Lazen und Chalybäer. Diese Gebirge, welche den grossen Kälteherd des armenischen Hochlandes einschliessen und wegen ihres rauhen Klimas seit den ältesten Zeiten berüchtigt, werden am vollständigsten von den Höhen des Meskischen Gebirgszuges hinter Abastuman erblickt. Unter ihnen ragen, von SO beginnend, der Dochuspungar, der Ardagandag, der Arzian

und Pozchowdag mit ihren flachen Kegelgestalten am bedeutendsten hervor.

Werden die Gipfel der beiden Ararate durch eine grade Linie verbunden, so läuft sie mit derselben westlichen Abweichung von 58° zum Meridian der so eben näher untersuchten parallel. In entgegengesetzter Richtung verlängert trifft sie die isolirten Felsenpyramiden des Takjaltu bei Kulpi und des Ylanlydag (Schlangenberg) bei Nachitschewan. Beides petrographisch verwandte Bildungen, welche bei überraschender physiognomischer Aehnlichkeit in gleich bedeutungsvoller geologischer Beziehung zu den grossen Steinsalzmassen stehen, die sich an den beiden entgegengesetzten Extremitäten der Araxesthalebene im Schoosse bunter Mergel vorfinden. In 150 Werst nordwestlicher Entfernung vom Ararat trifft die angedeutete Linie den Gipfel des Saganlugdag, die waldreiche, vulkanische, dominirende Gebirgserhebung des Plateau von Kars.

Wird in der bisher befolgten Weise vom Gipfel des Kasbek eine Linie von 66½° westlicher Abweichung vom Meridian gezogen, so schneidet sie in 176 Werst nordwestlicher Entfernung den Gipfel des Elburuz und trifft 196 Werst gegen SO den Djultidag, der auf der Kammhöhe der Dagestanschen Gebirge bereits die Schneegränze übersteigt. Es darf diese Linie aber als ein naturgemässer Ausdruck für die Längenmasse des ganzen unteren Kaukasus betrachtet werden.

Die in dem Vorhergegangenen angegebenen Verhältnisse und übereinstimmenden Beziehungen in der gegenseitigen Lage der bedeutendsten Gipfel der gesamten Kaukasischen Gebirgswelt sind keine Zufälligkeiten; es sind bedeutungsvolle Thatsachen, welche aus dem Gesichtspunkte jener inneren Gesetzmässigkeit aufgefasst werden müssen, die am Eingange dieser Betrachtungen angedeutet wurde.

Es war bekannt, dass vulkanische Kräfte an der Erhebung des Kaukasus auf eine ähnliche Weise gearbeitet haben, wie dies bei den südamerikanischen Andes der Fall gewesen ist; allein der ausserordentliche Antheil, welchen der Vulkanismus auf die Oberflächengestaltung der Gebirgsländer im Süden des Kaukasus ausgeübt hat, war nicht gekannt, ja kaum geahnt. Die geologische Bildungsperiode, in welcher diese ausserordentlichen Wirkungen Statt fanden, ist, relativ verstanden, eine sehr junge; ihre letzten Manifestationen schimmern deutlich durch das Frühroth der Geschichte des Menschengeschlechts. In der ganzen Ausdehnung der Araxesebene bis zu der Hochebene von Schuragel und Kars lässt sich als oberste sedimentaire Schicht ein lockerer Kalktuff

nachweisen, der mit den wohl erhaltenen Schalen derselben *Mytilus*art erfüllt ist, welche noch heute das Kaspische Meer bewohnt. Dieser Kalktuff wird unmittelbar von den Laven und sonstigen Eruptionsprodukten bedeckt, die von den vulkanischen Hochgebieten zu den Ebenen hinabsteigen, welche jetzt resp. 2400 und 4500 P. F. über dem Niveau des Oceans liegen.

Höchst bemerkenswerth ist die Verschiedenheit der Resultate, welche erhebende plutonische Kräfte und insbesondere die eruptiv wirkende vulkanische Thätigkeit, die in der Gegenwart noch immer auf unserem Planeten, wenn gleich in bei weitem schwächeren Maasse, fortwirkt, in der Formenentwicklung des oberen und unteren Kaukasus hervorgebracht haben. Dort erhoben sie in dem Maximum ihrer Kraftäusserung in vertikaler Richtung eine hohe zusammenhängende, Welttheile von einander trennende Gebirgsmauer von 145 geographischen Meilen Länge, welche nur an wenigen Stellen zu übersteigen ist; hier überwogen die lebend und eruptiv wirkenden Kräfte entschieden, und ihre unmittelbar aus dem vulkanischen Heerde an die Oberfläche getriebenen Massen erreichten das Maximum ihrer Anschwellung und Ausbreitung in horizontalen Dimensionen. Aus dieser Verschiedenheit resultirt die höhere Mannigfaltigkeit und günstigere allseitige Entwicklung der Naturverhältnisse des unteren Kaukasus und hiermit hängt seine ethnographische Bedeutung auf das Unzertrennlichste zusammen,

A n m e r k u n g e n,

1) Die wichtigste Aufgabe ist hier zunächst eine genauere Untersuchung des Meskischen Gebirgszuges und seiner Parallelen, in Bezug auf ihre wahre gemeinsame Erhebungsrichtung. Die geologische Untersuchung der Provinzen Imeretien, Gurien und Achalzik fällt mit der Lösung dieser Aufgabe zusammen, und wird über die nordwestlichen Grenzen des unteren Kaukasus bestimmter entscheiden.

2) Es gehört zu den interessantesten physikalischen Wahrnehmungen, die überhaupt vom unteren Kaukasus ausgehen, dass die Schneeegränze in diesen Gebirgen in der That über 2000 Fuss höher hinaufrückt als am oberen Kaukasus. Dieses Verhältniss, in dem sich der continentale Charakter des Clima so entschieden zeigt, liefert zugleich einen interessanten Beleg für die Stärke des thermischen Einflusses, der von den ausgedehnten Hochebenen, die das Gebirge vielfach durchsetzen, überhaupt, vorzüglich aber von der so ausserordentlich in-

solationsfähigen Araxesthalebene ausgeht, deren mittlere jährliche Temperatur die bedeutende Höhe von 11°,8 bis 12° R. erreicht, woher ja denn auch die Schneeegränze vom Ararat auf der Araxesseite bekanntermaassen sogar bis zu 1300 F. und darüber hinaufrückt. Dass der Gipfel des Alagéz sich ganz ausser dem Bereiche der perennirenden Schnee- und Eisanhäufungen befindet, lässt sich nicht mit Strenge behaupten; denn wenn auch seine schroffsten und dunklen Felspyramiden sich aus denselben Gründen sogar schon früh im Jahre zum Theil von Schnee entblössen, weshalb es am Südostabhange des Ararat Stellen giebt, welche im hohen Sommer schneefrei bis dicht unter den Gipfel hinaufziehen, so bleiben auf der höchsten 9644 Fuss über dem Meere befindlichen Stufe der Caldera des Alagéz auf der Südostseite des Berges alljährlich eben so gut ansehnliche Schneemassen zurück, wie dies stets in den Schluchten dicht unter den Hauptgipfeln auf der Nordwestseite der Fall ist. Der zerrissene Bau des Gipfelgebiets des eigentlichen Berges, bewirkt nur, dass jene Schneemassen dem Blicke aus der Ferne grösstentheils entzogen werden. Möglich dass in heisseren Sommern als diejenigen der Jahre 1844 und 1845 diese Schneemassen um Vieles geringer sein werden.

3) Eine genauere Bestimmung der Baumgränze für die armenischen Gebirge (im Sinne der alten Geographie des Landes) vermag ich hier nicht zu geben. Sie erfordert eine grössere Anzahl von vergleichenden Beobachtungen, die sich ausschliesslich und mit Vorsicht auf diesen interessanten Gegenstand zu richten haben, da lokales Vorhandensein und Fehlen der Bäume natürlich nicht unmittelbar positiv oder negativ entscheiden dürfen.

Am Ararat fand ich den Gorganberg (am Nordwestabhange des Ararat, unterhalb der flachen Plateauwölbung von Kippogoell) bis zum 7798 P. F. hohen Gipfel mit dichtem baumartigen Gebüsch besetzt, wo die Kurden starke Stangen und sonstiges schwächeres Nutzholz von 10 Fuss Länge und darüber schlagen. Starkes Gebüsch von *Juniperus* und *Lotonoaster* fand ich am Südwestabhange des Ararat noch etwas über eine barometrisch zweimal gemessene Höhe von 8018 F. hinauf, auf einem felsigen schwer zu passirenden Terrain von Doleritnatur. Der Gorgan besteht aus schönen krystallinischen Gesteinen der Trachytischen Abtheilung mit Monolithähnlichen Modifikationen die in gewaltigen, wild über einander gethürmten Klippen aufstarren. Dieses Verhältniss, so wie das dichte beinahe undurchdringliche Gebüsch, welches diesen seltsamen Berg vom

Füsse bis zum Gipfel bekleidet, machen seine Besteigung äusserst schwierig. In nahe gleicher Höhe wie am Ararat kommen am Südwestabhange des Alagéz neben *Cotoneaster* und anderen Sträuchern dichte kleinblättrige Eichengebüsche vor, deren knorrige und verkrüppelte Stämme auf ein sehr hohes Alter deuten. Die Juniperengesträuche, die hier noch ganz ansehnlich sind, bilden weiter hinauf eine dichte, am Boden kriechende Vegetation, welche dann von Astragalus-Bedeckungen verdrängt wird. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese holzreichen Gesträuche die letzten Reste einer Baumvegetation sind, welche einst die Abhänge des Alagéz bedeckte; indess scheint die jährliche Consumption, welche die Nomaden von denselben machen, in keinem Verhältnisse zu dem Nachwuchse zu stehen und so wird denn auch dieses Ueberbleibsel allmählig wohl ganz verschwinden. Sicher bestimmt kann ich eine Baumgränze bezeichnen, die ich am Abhange des hohen Trachytgebirges Alybell oder Müschana oberhalb des an Blumen und schönen Eichenwaldungen reichen Thales von Daratschitschak gemessen habe. Die letzten verkümmerten Eichen finden sich dort am Südwest- und Südostabhange in 7126 P. F. über d. M.

4) Durch die Benennung Karassu, schwarzes Wasser, scheint die, so oft Naturverhältnisse sehr passend bildlich ausdrückende Nomenklatur der Tataren auf die dunkle Beschaffenheit des Gesteines hinweisen zu wollen, aus oder unter welchem diese Quellen entspringen; indess könnte diese Benennung auch von der dunkeln Farbe des sumpfigen Terrains entnommen sein, welches das Hauptquellengebiet des eigentlichen grossen Karassu-Flusses bildet, der seine Entstehung an den Gränzen der Doleritlaven der Kissiljeriberge, eine Gruppe von Eruptions- und Schlackenkegeln am Südwestfusse des Alagéz nimmt und in die Sanga mündet. Dieser Karassufluss heisst in der altarmenischen Geographie Medzamor (grosser Sumpf wo Rohr wächst); es gab mehrere Medzamor, wie auch heute einen oberen, einen mittleren und einen unteren Karassu, die beiden letzteren vom Araratssystem ausgehend. Aber auch der heutige Garnitschai, der auf und an dem Agmanganplateau entspringt, hiess nach Moses v. Chorene II, 49 und II, 8, Medzamor; aber er sagt auch II, 4, dass: «Vagharchag an einen Ort unterhalb der Quellen des Mor-med-Sumpfes am Ufer des Eraskh, nahe bei dem Hügel von Amavir gekommen sei.» Diese Stellen, welche zeigen, dass die Armenier sämtliche aus Sumpfterrain hervortretende Wasser Medzamor genannt zu haben scheinen, könnten den geographischen Werth des Med-

zamor für den heutigen Garnitschai schwankend machen, wodurch die Frage: wo lag das wahre Ardachad oder Ardaxata? eine neue Richtung nehmen würde. Bemerkungen verdient es jedenfalls, dass sich auf allen Theilen des kleinen Systems von Felserhebungen, welche in 11 Werst südlicher Entfernung von der Mündung des heutigen Garnitschai in den Araxes inselartig aus der Ebene aufsteigen, nicht allein die zusammenhängenden Reste cyklopischer Mauern, sondern die deutlichen Substructionen einer Citadelle finden, welche den höchsten Punkt der ganzen Gruppe dominirt. Ein sumpfiges Terrain bildet einen Theil der Umgebung des Felsens von Corvirab, deren Klippen der Araxes bespült, der aus physikalischen Gründen in dieser ganzen Gegend niemals sein Bette geändert haben kann. Dieses sumpfige Terrain, mor-merd im Sinne der alten Landesgeographie, zieht sich jenseits des heutigen Dorfes Tschiglar am Fusse der Felspartie auf welcher das berühmte Kloster von Corvirab steht, weit gegen Süden hinunter am Araxes fort. Dass nun an dieser günstig gelegenen Lokalität ein sehr alter Ort von Bedeutung sich befunden hat, leidet keinen Zweifel; dass es Artaxata gewesen, behaupte ich nicht. Die ausgedehnten Reste einer alten Stadt, welche in 11 Werst nördlicher Entfernung von Corvirab bei dem heutigen Dorfe Ardaschir liegen, verlangen eine Deutung. Ihre Lage ist im Widerspruche mit den übereinstimmenden Angaben von Strabo und Tacitus, welche Artaxata dicht an den Araxes setzen. Die Felsen von Corvirab werden aber vom Araxes bespült, der hier eine flache Felsenenge passirt, die sich zur Anlage einer Brücke vortrefflich eignet. Eine solche führte aber nach Tacitus unterhalb der Mauern von Artaxata über den Fluss.

5) Das Wasser wird dem Goktschaisee durch 28 kleine Flüsse und eine grosse Anzahl von kleinen Bächen zugeführt. Von diesen 28 Flüssen entspringen nur 8 aus den nichtvulkanischen Gebirgen, die den See in Nord und Nordost umschliessen. Es sind der Goktschai und Kacaman, der Tschischkaja, der Tschil, Ardanis, Achbulach, der Tochljudja und Balychly, und nur die beiden letzten sind einigermaßen bedeutend. Die Hauptflüsse, die vom Agmanganplateau kommen, sind der Fluss von Kavar, aus Karassuquellen, von denen die bei Kulalli die bedeutendsten; der Agdagtschai, der Dallytasch, der Goelltschai, die letzteren aus Karassuquellen von ausserordentlicher Fülle und 5°8 und 6° R. Temperatur. Die grossen Systeme im Süden des Goktschai, sind sehr wasserreich; von ihnen kommen der Adiamantschai, der Karanlychtschai; zu ihnen stossende Karassu-

quellen im Niveau des Sees haben $6^{\circ},8$ R. Temperatur; ferner der Tuchtulu tschai und Goeseldara tschai der Alitschalu und Goedach bulach, wo dicht am Seeufer Karassuquellen von $7^{\circ},2$ R. T. hervortreten; endlich die grosse Anzahl von Karassuflüssen, welche sich im süd-östlichen Gebirgswinkel der Seeumwallungen vereinigen, von denen die wichtigsten der Tschascherlu und Kirchbulach, so wie der Masra und Sod tschai. Hier bei dem Dorfe Kannykent entspringen im Niveau des Sees Karassubäche von 8° u. $8^{\circ},1$ R. T. (sämmliche Messungen im August).

6) Das einfache Gesetz, welches die Lagerungsverhältnisse der nicht vulkanischen Gebirgsmassen des armenischen Hochlandes beherrscht, giebt dem günstigen Erfolge artesischer Brunnen auf der Araxesebene einen hohen Grad von wissenschaftlicher Wahrscheinlichkeit. Die Richtung, in welcher die an versteinerten Resten ehemaliger Seebewohner so überaus reichen neptunischen Gebirgsschichten von Armenien durch unterirdische Kräfte, wie am Coriandag, innerhalb der Centralregion des grossen Erhebungsthalles von Gyneschek zu 8492 und am Chustupdag zu 9896 P. F. absoluter Höhe aufgerichtet wurden, ist dieselbe, welche die Längenausdehnung der Araxesebene befolgt. Aus diesem Grunde findet eine durchgängige Neigung der Schichten von dem Gebirge abwärts gegen die Ebene Statt. Am ungestörtesten und deutlichsten ist dieses Verhältniss auf der ganzen 42 Werst betragenden Strecke von den Mündungen des Garni- und Wedithales an bis Sardurack ausgeprägt. Weniger deutlich, aber nur durch die mächtige Ablagerung von Bergschutt verhüllt, zeigt es sich von Sardarack bis Nuraschin, so wie von dort an den Ausgängen der Thäler von Achura und Kasanjaita vorüber bis Gueurach, wo bereits die beinahe horizontalen Auflagerungen eines sehr festen, durch Traversinsubstanz commentirten Geschiebconglomerats beginnen, unter welchen unmittelbar über thonigen Mergeln die schönen Quellen von $11^{\circ},4$ bis $11^{\circ},8$ R. constanter Temperatur hervortreten, welche weiter hinab Nachitschevan versorgen. Bemerkenswerth ist das mehrfach sich wiederholende Erscheinen von Sauerwassern auf der angegebenen Strecke, immer dicht am Fusse der Gebirge, welche die verschiedenen Temperaturen von $15^{\circ},7$, $16^{\circ},4$, 19° und $19^{\circ},8$ R. besitzen und deshalb schon zu den Thermen gehören, da die mittlere Bodentemperatur der Araxesebene aus guten Gründen zu $11^{\circ},8$ R. angenommen werden kann. Aber auch Süsswasserquellen treten an mehreren Stellen auf dem Trümmerterrain zu Tage und sprechen für das Vorhandensein des kostba-

ren Elementes, welches durch Bohrung aus nicht allzugrosser Tiefe gewiss in grösserer Fülle zu erhalten sein wird.

7) Der Punkt, wo bei der Entstehung der grossen Wölbung des Alagéz das Maximum der erhebenden Kraftäusserung zersprengend auf das Continuum wirkte und die getrennten Ränder der entstandenen Spaltungen zu culminirenden Gipfeln aufgerichtet wurden, trifft nicht mit der Centralaxe im wahren Scheitelpunkt des ganzen Gewölbes zusammen, vielmehr liegt der Mittelpunkt der Gipfelregion in etwa 7 Werst nordöstlicher Entfernung von jenem Scheitelpunkt. Unter den sieben Hauptthälern, welche sich symmetrisch dergestalt um die Gipfelgruppe des Alagéz legen, dass die Längachse dieser Thäler in radikaler Richtung von den Gipfeln auslaufen, entspricht auf der Südostseite des Berges das mittlere Thal, den Gesetzen des Erhebungs-kraters gemäss, dem Baranco. Dieser Baranco, von der Basis des Berges bei dem Dorfe Kasafar tief in den Körper des Berges einschneidend, wird von dem Hauptflusse des Alagéz, dem Balytschai (toller Fluss) in starkem Falle durchrauscht und führt in 9 Werst Entfernung aufwärts von Kasafar in eine imposante amphitheatralische Thalweitung, welche rings umschlossen von senkrechten Felswänden, den Werth einer Caldera für sich in Anspruch nimmt. Diese Caldera rückt aber nicht bis dicht unter die höchsten Felsgipfel des Alagéz, sondern der Baranco durchsetzt sie diametral und endet oberhalb derselben in zwei muldenförmigen, stufenartig über einander liegenden Thalweitungen, die von den 4 Felsgipfeln des Alagéz eingeschlossen werden. Auf diese Weise zerfällt nun die in der That excentrische Caldera des Alagéz in drei grosse Thalstufen, welche einen Längenraum von 5 Werst einnehmen und in folgenden Höhenverhältnissen zu einander stehen. Die absolute Höhe des Bodens des Circus oder der untersten Stufe, von der zweiten durch eine senkrechte Felswand getrennt, an welcher der Balytschai in schönen Cascaden herabstürzt, beträgt 8254 Fuss. Der Boden der zweiten Stufe hat eine absolute Erhebung von 8806 Fuss, und die dritte und letzte Stufe dicht unter den beiden Hauptgipfeln liegt 9644 Fuss über dem Meere.

8) Die Hochebene von Goeseldara im Norden des Alagéz, gehört zu derjenigen Abtheilung der vulkanischen Ebenen, welche ihre jetzige Höhe grösseren Theils durch Ablagerung und Aufschüttung vulkanischer Eruptionsprodukte in präexistirenden Thalweitungen erhalten haben, wie z. B. die Hochebene von Akalkalaki, wo die Höhendifferenz von Akalkalaki von 5125 und Kert-

wis von 3344 P. F. ein annäherendes Maass der Mächtigkeit solcher Auflagerungen abgiebt. Die vulkanischen Auflagerungen der Hochebene von Goeseldara, über welcher der grosse isolirte Dolerit-Eruptionskegel Meschet Golgeta 1237 Fuss emporragt, haben das früher, mit bei weitem grösserer Tiefe bestehende Thal zwischen den Urgebirgshöhen des Pambakzuges und den Alagéz dergestalt ausgefüllt, dass die räthselhaften rothen und schwarzen Trachyttuffströme, die vom Alagéz ausgegangen sind, sich selbst an den Stellen der niedrigsten Einsattlungen des Pambakzuges über den letzteren hinweg in das weite und tiefe Thal von Hamamli stürzen konnten. Dieses interessante Verhältniss gewährt noch heute durch die, wie schwarze Gletscher über dem Pambakzug hinwegziehenden schmalen Tuffströme einen überraschenden Anblick.

9) Die ehemalige Grösse des alten Aschnack ist noch heute in den weitläufigen Ruinen zu erkennen, auf welchen sich die wenigen Tatarenfamilien angesiedelt haben, die das Fortbestehen des Ortes unter dem Namen Eschnack veranlassen. Der Sage nach soll Aschnack eine Militaircolonie und Winteraufenthalt armenischer Könige gewesen sein, und unter Arsachag III 120,000 Einwohner, worunter 86000 Soldaten, gehabt haben, die zur Zeit Narses I zu Kriegszügen verwendet wurden. Diesen Angaben soll ein vorhandener Plan der alten Stadt von Ananias Schirakan entsprechen. Das einzige noch einigermaßen erhaltene Bauwerk in Aschnack ist ein grosser viereckiger Thurm von roh behauenen Steinen ähnlich wie auf dem vulkanischen Hügel des alten Arinavir. Er steht dicht am Rande einer tiefen fast wasserleeren Schlucht, die sich in Ost und Südost der Stadt, längs des Abhangs hinunterziehend, einen, durch Kunst befestigten Schutz gewährte. Die copiosen Karassuquellen von Megriban, welche oberhalb des Dorfes Irint mit einer Temperatur von 6°,2 R. unter gewaltigen Trachytlavamassen hervortreten, bilden das Flüschen Almalik, dessen Wasser jetzt nicht mehr hinreichen würde wie ehemals die Bedürfnisse einer zahlreichen Bevölkerung in und bei Aschnack zu versorgen. Schon bei dem jetzigen Zahlenverhältnisse der auf dieser so überaus günstigen Bergseite angesiedelten, sowohl tatarischen wie armenischen Bevölkerung genügt das vorhandene Quellwasser kaum, und in trockenen Jahren macht sich der Mangel desselben lebhaft fühlbar, indem er fortwährend zu blutigen Streitigkeiten zwischen den einzelnen Gemeinen Veranlassung giebt. Die gänzliche Entblössung des Alagéz von jeder Bewaldung, so wie die starke Wasserconsumtion, durch das, wohl erst

in späteren Zeiten überhand genommene Heranziehen fremder Nomaden im Sommer veranlasst, möchten die hauptsächlichsten Gründe für die physikalische Umwandlung sein, welche diese Gegenden seit der blühenden Zeit der altarmenischen Reiche jedenfalls erlitten haben.

Dieselbe Vereinigung günstiger Naturverhältnisse, welche die Umgegend von Aschnack zur Blüthe einer frühen Cultur berief, erstreckt sich nun auch über die weite, das schönste Culturland enthaltende sanftgeneigte Tuffebene, auf welcher nordwestlich von Aschnack Stadt und Festung Talin das wissenschaftliche Interesse in Anspruch nehmen.

Das alte Talyn liegt am oberen Ende des ebenen Abhangs von Lavahügeln im Halbkreise umschlossen; dicht bei dem Dorfe gleiches Namens, welches türkische Armenier angesiedelt haben, in absoluter Höhe von 4231 P. F. Es erhält sein Wasser von den Karassuquellen des Sultanbulack und des Goeslü tschai, der zwei Stunden weiter hinauf entspringt. Aus der Mitte der umfangreichen Ruinen von Talyn erheben sich noch mehrere interessante Kirchen, theils erhalten, theils stark durch Erdbeben beschädigt. Das wichtigste Monument und werthvoll für die Kunstgeschichte, ist die grosse Kirche von drei Schiffen in Kreuzesform, deren Kuppel im Jahre 1830 zur Hälfte einstürzte. Das innere Kreuz der Kirche hat 115 englische Fuss Länge und 79 Fuss Breite. Auf 4 Pfeilern, die 22 Fuss im Quadrat von einander stehen, steigt der mittlere Bau auf, der die Kuppel trägt. Das ganze Bauwerk ist rein armenisch, ohne Spur arabischen Einflusses, aber es entbehrt bei selbst aussergewöhnlichen Dimensionen, jene harmonischen Verhältnisse, die bei dem Eintritt in den Dom von Ani so mächtig ergreifen.

Der Dom von Ani hat nur eine innere Länge von 102 Fuss und eine durchgängige Breite von 66 Fuss, aber die Höhe seiner mächtigen, aus einem Agregat schlank, beinahe gothisch aufsteigender Säulen gebildeten Pfeiler beträgt, vom Boden der Kirche bis zum Anfang der etwas *en ogive* gewölbten Bogen, 46 engl. Fuss. In der Kirche von Talyn, wo nur Rundbögen herrschen, haben die schwerfälligen Pfeiler nur eine Höhe von 23 Fuss. Auf dem sechs Werst betragenden Wege von Talyn zur alten Festung befinden sich die noch zum Theil erhaltenen Reste einer der grössten Caravansereien in Armenien in der vollen Solidität und Schönheit der Kunst, welche die damalige Zeit auf Gebäude dieser Art so sorgfältig verwendete. Das ganze Bauwerk besteht aus drei Theilen, die sich zu einem oblongen Ganzen vereinigen von 235 engl. Fuss Länge

und 125 F. Breite. Den mittleren Raum nimmt ein offener Hof ein, rings umgeben von breiten gewölbten Arkaden, die mit grossen cellenartigen, geschlossenen Räumen communiciren. Zu beiden Seiten schliesst sich vollkommen symmetrisch eine eigentliche Caravanseraï von 125 Fuss Länge und 64 Fuss Breite an; eine jede aus drei, parallel neben einander das Innere durchsetzenden Gewölbereihen gebildet, die seitlich mit einander in Verbindung stehen und 24 Abtheilungen hervorbringen.

Im hohen Grade merkwürdig ist die alte Festung Talyn, welche gleichfalls von weit ausgedehnten Ruinen umgeben wird und der Centralpunkt einer sehr umfangreichen, durch die Beschaffenheit des hier terrassenförmig herabsteigenden Terrains, begünstigten Gartencultur gewesen ist. Unter der bizarren Aneinanderhäufung unfreundlicher Thürme von verschiedenen Dimensionen, verbirgt sich ein einfacher viereckiger Bau der unstreitig das ursprüngliche Castell bildete, welches nicht genau in der Mitte eines unregelmässigen oktagonalen Raumes von 160 Fuss Durchmesser liegt, den eine sehr starke mit Brustwehr versehene und durch 11 halbrunde Thürme gedeckte Befestigungsmauer mit zwei Thoren umgiebt. Eine einzige enge Pforte, welche durch Steinplatten von 6 Fuss Höhe, $4\frac{2}{3}$ Breite und 11 Zoll Dicke geschlossen werden konnte, führte in diesen inneren Bau, an dessen successiver äusserer Verstärkung gewiss mehr als ein Jahrhundert gearbeitet hat. Dieselben Embleme, welche in roher Sculptur an den äusseren Mauern des Königsbanes von Ani zu beobachten sind, zeigen sich auch hier, namentlich an den Thürmen, deren Mauerconstruction der von Ani gleicht. An beiden Orten ist es hauptsächlich eine rohe Figur, wohl nur durch Verstümmelung ohne Kopf, welche eine Krone in der Hand hält. Der längste Durchmesser des inneren Baues beträgt 90 Fuss. Die grösste Höhe der bald elliptischen, bald kantigen, bald halbrunden 7 Thürme, die das centrale Viereck maskiren, ist zwischen 30 und 60 engl. Fuss; ihre ursprüngliche Höhe war indess bedeutender. Eine kleine zierliche Capelle von 21 Fuss Breite und 30 F. Länge lehnt sich zwischen dem Castell und der Befestigungsmauer dicht an die letztere; in ihrer Nähe befindet sich ein zugestürzter Brunnen. Das Ganze ruht auf dem eigenthümlichen festen Trachyttuff des Alagéz und ist auch aus diesem Material gebaut. Hussein Chan von Erivan liess im Jahre 1842 diese alte Festung in einer Entfernung von 200 Fuss mit einer sehr starken massiven Mauer mit Brustwehr und acht Thürmen an den Ecken umgeben, und verlegte eine Besatzung zur

Bewachung daselbst eingerichteter Kornmagazine in die Festung. An einer kleinen Kirche, eine Viertelstunde von der Festung, von zierlicher Bauart und mit eingestürzter Kuppel, finden sich Inschriften, wie man sagt, mit der Jahreszahl 981. Ananias Patriarch zur Zeit Arschot des Königs Sohn ... Chosra — ... eh bekam von Gott Befehl ... habe es gemacht Eine Inschrift in der Festung soll das Jahr 981 und 1018 enthalten.

10) Der Kanlygoell befindet sich in der Mitte der grossen Agmanganwölbung, auf einer ziemlich beträchtlichen Ebene, welche wie der See selbst mit dem Inneren eines halbgeöffneten Eruptionskraters communicirt. Das nahe Aneinanderrücken einer grossen Anzahl von Eruptionsgebilden im ganzen Umkreise giebt dieser Oertlichkeit den Werth eines culminirenden Centralpunktes der ganzen Agmanganerhebung und wirklich sind auch von dort eruptive Wirkungen in solcher Fülle der Lavaergüsse ausgegangen, dass eine domartige Intumescenz an dieser Stelle der Plateauwölbung sich schon im Fernblick von der Araxesseite frappant hervorhebt. Der Karagoell (schwarze See) auf dem Alagéz mit einem Umfang von drei Werst hat eine absolute Höhe von 9778 Fuss; beide Seen auf Agmangan und Alagéz enthalten keine Fische (zu erwartender Maassen).

11) Die silberartig schillernden Obsidiane, die in Mexic. « plateadas » genannt werden, finden sich in ausgezeichnete Schönheit insbesondere um Hadis oder Scham Iram.

12) Der Karanlychdag, der seinen Namen von der häufigen Nebelumbüllung erhalten haben soll, welche sich über seine tiefe und weite Caldera zu lagern pflegt, ist einer der interessantesten Höhenpunkte des unteren Kankasus; von seiner Höhe können die Hauptgipfel von Transkaukasien bei klarer Luft mit einem Blicke übersehen und in einer geodätischen Operation mit einander verbunden werden. Am 24. Sept. sahe ich von dieser Höhe, wohin man bequem zu Pferde gelangt, den Elburuz und Kasbek unter der vollkommensten Schärfe der Umrisse beider Kegelgestalten und erkannte in südöstlicher Richtung jenseit der flachen Domgestalt des Sabalan mit unbewaffnetem Auge hohe mit Schnee bedeckte Piks.

13) Für die Bestimmung dieser Neigung hat die Höhendifferenz zwischen dem Alagoell und einem Punkte gedient, der in 77 Werst Entfernung vom Alagoell das Niveau der Ebene oberhalb Gürüs bestimmt. Die absolute Höhe dieses Punktes ist 4862 P. F. In acht Werst südöstlicher Entfernung von dort, am Vereinigungspunkte der Thäler von Gürüs und Bazartschai liegt das

Niveau der Ebene 4490 Fuss hoch. Ausser dieser Neigung gegen SO hat die Basis des ganzen hier in Rede stehenden Hochgebietes noch ein schwaches Einfallen gegen NO, welches etwa 19 Fuss auf die Werst beträgt. Demgemäss haben auch die Flussbetten des Akarjak und Bazartschai an grade gegen einander über liegenden Punkten verschiedene Höhen. Unterhalb Tatiew hat das Bazartschainiveau eine absolute Erhebung von 3044 P.F., während die des Akarjak auf der andern Seite des Ilatau an correspondirender Stelle nur 2463 P. F. beträgt.

14) Die Gebirgshöhen im Süden des Goktschai bilden eine höchst beachtungswerthe Demarcationslinie zwischen den meteorologischen Zuständen der Erivanschen und der Karabagschen Seite. Die Ausgleichung dieser, durch mannigfaltige Bedingungen sehr verschiedenartig modificirten Zustände, unter welchen die Differenzen der Temperatur und Dunstspannung der Luft wohl die wichtigste Stelle einnehmen, bewirkt namentlich in dem südöstlichen Winkel der Gebirgsumwallung des Goktschai sehr interessante Phänomene. Nirgend in der Umgebung des Sees erscheinen häufiger und plötzlicher Gewitter als dort, und nirgend ist (nach einstimmiger Aussage der Anwohner des Sees) der Hagel im Laufe des Sommers eine gewöhnlichere Erscheinung als an und auf den Hochrücken, welche im Osten von Basagaschert, in 26 Werst Entfernung vom Seeufer, zwischen dem Kongurtag und Elidshadag die 14 Werst lange Gebirgsscheide zwischen den Zuflüssen des Terter und des Goktschaisee bilden. Hier in diesem Gebirgswinkel ist die grosse meteorologische Schleuse, durch welche die herrschenden nordöstlichen und südöstlichen Winde in das Seebecken hinabfluthen. Eine jede Witterungsveränderung hat hier ihre bestimmten Vorzeichen, ihre niemals trügenden Merkmale. Der Anwohner des Goktschai erkennt sie in dem Spiel der Erscheinungen, die der Luftkreis an jener Stelle vorzugsweise darbietet, und die dann am anziehendsten aber auch am ominösesten sind, wenn die aus den jenseitigen Karabagschen Thälern heranziehenden Nebel sich als lockeres und weisses Cumulusgewölk wie eine Wolkenfluth über das Gebirge herabwälzen und, in cascadenartigem Falle allmählig sich auflösend, in den tieferen Regionen verschwinden, bis die Scene sich ändert und mit einer allgemeinen Wolkenbedeckung eine unfreundliche Periode der Niederschläge beginnt.

15) Maphraschtäppa ist die tatarische Benennung für den grossen weitbauchigen orientalischen Packsack, und Maphraschtappa demnach ein sehr treffender bildlicher Ausdruck für eine längliche geöffnete Kraterform.

16) Der Dalyschtäppa, dem Schoosse nicht vulkanischer Formationen entstiegen, hat bei seiner Entstehung zersprengend und dislocirend auf präexistirende geognostische Verhältnisse in sehr lehrreicher Weise eingewirkt, und namentlich gewisse Mergelbildungen und Nummulitenreiche Kalksteinflötze dergestalt erhoben, dass ihre aus einander gerissenen Schichten wie das Glacis einer Festung dem vulkanischen Dalyschtäppa an der Seite vorliegen, nach welcher die vorherrschende Neigung des Terrains die Lavenströme des Eruptionskegels bis in das Arpatschaital hinabgeführt hat, wo der Fluss unweit des Dorfes Mos einen ihrer Arme auf eine ähnliche Weise durchschnitten hat, wie der Simeto Lavenströme aus historischer Zeit am südwestlichen Fusse des Aetna. Alle Erscheinungen, welche Lavenströme bei ihrem Vorwärtsschreiten noch heute an thätigen Vulkanen darbieten und die sich im Erstarrungsmomente fixiren, zeigen sich auch hier in voller Frische, wo die Oberfläche der Massen selbst durch zersetzende Einwirkung nur theilweise afficirt ist. Aber noch bei weitem werden diese Massen in der angedeuteten Beziehung von den Lavaströmen übertroffen, die auf dem südöstlichen Abhänge des Karanlyschdag von dem schönen und charakteristischen Eruptionskegel Damyrchtäppa (Eisenhügel) ausgingen und über die flachgewölbten Bergrücken des Trachytsystems hinweg, in mehrfachen Verzweigungen zum Rande des Alagézthales, einem Seitenthale des Daralagéz- oder Arpatschaitales gelangten, von wo sie sich in stufenartigen Abstürzen zum tiefen Grunde hinabwälzten, und auch dieses Thal in einer Länge von 6 Werst ausfüllten. Bemerkenswerth ist es, dass ein District des armenischen Hochlandes, wo die Natur so überaus frappanter Erscheinungen dem Glauben an das wirklich historische Alter dieser vulkanischen Ergüsse in das Thal das Wort reden möchte, in der altarmenischen Geographie den Namen Vaïotz-tzor führt, d. h. Thal des klagenden Getöns. Die Benennung Yegeckna-tzor, d. h. ein Thal wo Schilf wächst, die sich namentlich für die unteren Stufen des Arpatschaitales angegeben findet, erhält in der Physik derselben eine befriedigende und ungezwungene Erklärung.

17) Kiotandag (Pflugberg), eine Benennung, welche dem Berge, dem Anschein nach, nur durch ein künstliches Verhältniss geworden ist, welches der Einfluss menschlicher Thätigkeit an den unteren Abhängen zur bequemeren Benutzung und Zugutemachung der ein vortreffliches Heu liefernden Gräser, in der Anlage von terrassenförmigen schmalen Abstufungen geschaffen hat. Der Kiotandag besitzt einen regelmässigen, nicht tiefen

Krater, der gegen Südost geöffnet ist. Die Trachyporphylaven, die von diesem Eruptionshügel ausgehen, dessen Thätigkeit wahrscheinlich der Erhebungsakt des nahen Scharm Yram begleitete, durchlaufen alle Grade glasartiger Modificationen und zeichnen sich besonders durch ihre grösstentheils in rothen und braunrothen Farbentönen spielenden Obsidiane so wie durch Bimsteine aus, die den besten von Lipari an Güte gleichkommen.

11. EINIGE BEMERKUNGEN ÜBER COULOMB'S
VERFAHREN DIE COHÄSION DER FLÜSSIG-
KEITEN ZU BESTIMMEN, VON A. MORITZ.
(Lu le 28 août 1846). Extrait.

(Auszug aus einer Dissertation zur Erlangung des Candidaten-grades auf der Universität zu Dorpat.)

Vorwort von L. F. Kämtz.

Die Untersuchungen, welche von einer Zahl von Beobachtern über die Wirkung der Corpuscularkräfte angestellt worden sind, haben uns zwar für die festen Körper manche interessante Thatsachen geliefert, die uns jedoch noch weit mehr von dem inneren Zusammenhange zwischen den wirksamen Kräften ahnen, als diesen Zusammenhang selbst klar durchschauen lassen. Jedoch noch übler steht es mit der Cohäsion flüssiger Körper; theils ist die Zahl der Versuche überhaupt klein, theils sind die Resultate derselben durch anderweitige Umstände getrübt. Und doch scheinen gerade die flüssigen Körper geeignet, uns eine Menge von Punkten erkennen zu lassen, welche hier eine Rolle spielen. Mögen wir annehmen, dass die Wärme das repulsive Princip sei, oder mögen wir eine andere eigenthümliche Kraft substituiren, so ist so viel gewiss, dass diese abstossende Kraft mit der Temperatur im hohen Grade abgeändert wird. Diese Abänderungen selbst lassen sich weit weniger bei festen, als bei flüssigen Körpern studiren.

Schon vor Jahren hatte ich die Idee, dass der Zusammenhang zwischen den Theilen der Flüssigkeiten oder die Fluidität desto geringer würde, je näher wir der Temperatur kommen, bei welcher diese Flüssigkeiten

sieden; ja dass die Fluidität verschiedener Flüssigkeiten eine Function ihres Siedepunktes sei. Ich sprach mich darüber in einer Recension der neuen Ausgabe des Gehler'schen Wörterbuches in der Allgemeinen Literaturzeitung 1826, No. 270, p. 501 aus, indem ich gegen Muncke die bekannte Ansicht von Laplace über die Identität der Wärme und abstossenden Kraft in Schutz nahm. Ich fuhr dann fort: «Ausserdem glauben wir, «dass ein anderes weniger beachtetes Phänomen die obige «Hypothese bestätigt. Wenn wir nämlich davon ausgehen, dass die Fluidität der tropfbar flüssigen Körper «ihren Grund darin habe, dass sich die Theilchen derselben gegenseitig von einander abstossen, so muss die «Beweglichkeit der Theile bei denjenigen Fluidis am «grössten seyn, bei welchen die Repulsivkraft vorherrscht. «Nehmen wir nun mehrere Fluida, z. B. Quecksilber, «Wasser, Alkohol und Schwefeläther, giessen jedes «derselben in ein Gefäss, und setzen sie sodann durch «eine mechanische Erschütterung in Bewegung, so hören die Undulationen auf der Oberfläche nicht zugleich auf; diess geschieht vielmehr in derselben Ordnung, in welcher die obigen Fluida aufgezählt sind, «so dass beim Schwefeläther die Fluidität am grössten «ist. Zugleich ist dieses Fluidum dasjenige, welches bei «der niedrigsten Temperatur siedet. Nehmen wir an, «dass das Princip der Wärme die Ursache der Abstossung sei, so ist beim Aether, als dem flüssigsten derselben, ein weit geringerer Zusatz dieser Kraft nöthig, «um das Uebergewicht über die Anziehungskraft zu bewirken, um also das Fluidum zum Sieden zu bringen, «als dieses beim Quecksilber erforderlich ist, was auch «die Erfahrung bestätigt.»

Obgleich ich hier ganz deutlich bloss von dem Zusammenhange zwischen der Temperatur des Siedens und der Fluidität gesprochen hatte, so waren zufällig die als Beispiel angeführten Flüssigkeiten so beschaffen, dass die oben gewählte Reihe auch ihren Dichtigkeiten entsprach, an die ich indessen beim Niederschreiben der obigen Zeilen nicht im entferntesten dachte. Allein, so deutlich ich mich auch ausgesprochen zu haben glaube, so hat doch Muncke im Artikel Flüssigkeit (Gehler IV, 494) gerade die Dichtigkeit aufgefasst und nur diese hervorgehoben. Er sagt nämlich. «Kämtz findet einen «Beweis für die Richtigkeit dieser (Laplaceschen) Hypothese auch darin, dass die Fluidität der tropfbaren «Flüssigkeiten bei den leichtesten am grössten ist, «der Siedepunkt aber bei den letzteren am tiefsten liegt. «Als einen Beweis der ersteren Behauptung führt er an, «dass wenn Quecksilber, Wasser, Weingeist und Naphta, je-

« des in einem besonderen Gefässe, gleichmässig geschüttelt
 « werden, die Undulationen so viel später aufhören, je
 « leichter die Flüssigkeiten sind. Nach beiden Sätzen
 « muss man also annehmen, dass die Molecülen der leichteren
 « Flüssigkeiten durch den Wärmestoff weiter von einander gehalten
 « werden, und dass eine geringere Vermehrung des letzteren erfordert
 « wird, um die gegenseitige Attraction der Molecülen bis zur Erzeugung
 « der Dampfform völlig zu überwinden. Obgleich indess beide durch
 « Kämtz aufgestellte Sätze in dem Verhalten verschiedener Flüssigkeiten
 « eine auffällende Bestätigung finden, so können sie doch auf Allgemeinheit
 « keinesweges Anspruch machen. Die fetten Oele z. B. sind sämtlich
 « specifisch leichter als das Wasser, haben aber eine weit geringere
 « Fluidität, und in Beziehung auf den Siedepunkt liegt derselbe
 « namentlich bei der wasserfreien schwefligen Säure nach Bussy bei
 « -10° C. und dennoch ist ihr specif. Gew. $\approx 1,45$, bei der Salzsäure
 « aber liegt der Siedepunkt bei 48° C. und doch ist ihr specif. Gew.
 « $\approx 1,1978$, und andere Anomalien mehr.»

Indem ich ganz mit Muncke darin einverstanden bin, dass Siedepunkt und Dichtigkeit der Flüssigkeiten gar nichts mit einander zu schaffen haben, glaube ich doch hinzufügen zu müssen, dass seine Einwendungen nicht die von mir ausgesprochenen Sätze, sondern vielmehr den Sinn treffen, welchen er in meine Worte gelegt hat, der aber nach meiner Ansicht keinesweges darin liegt.

Schon vor einer Reihe von Jahren machte ich eine Anzahl von Versuchen über Fluidität des Wassers nach dem Verfahren von Coulomb, welches so wenig bekannt ist, dass selbst Frankenheim in seinem so fleissig gearbeiteten Werke über die Cohäsion desselben gar nicht gedenkt. Indessen liess der Apparat Vieles zu wünschen übrig und mitten in der Stadt wohnend konnte ich es nie verhindern, dass der Apparat zugleich pendelartig oscillirte. So wenig daher meine Versuche Anspruch auf Genauigkeit machen konnten, so überzeugten sie mich doch von dem grossen Einflusse der Temperatur auf die Cohäsion des Wassers. Anderweitige Arbeiten verhinderten mich in der Folge an einer zweckmässigeren Wiederholung der Versuche. Besonders nachdem die Arbeit Frankenheim's erschienen war, nachdem Hess und Andere die Untersuchungen über die Wärme bei der Bildung der Körper angestellt hatten und Kopp und Schröder mit ihren Arbeiten auftraten, schien es mir ein Bedürfniss, den Gegenstand wieder aufzunehmen.

Unter diesen Umständen forderte ich Herrn Moritz,

einen ausgezeichneten Zögling unserer Hochschule, auf, eine Reihe von Versuchen über diesen Gegenstand zu machen. Er wählte dieselben zum Gegenstande seiner Candidatenschrift, welche er nach der Einrichtung der hiesigen Universität verfassen musste. Es zeigten sich anfänglich viele Schwierigkeiten bei der Erhaltung genauer Resultate, so dass die Arbeiten der ersten Zeit ganz verworfen werden mussten. Obgleich im physicalischen Kabinette mehrere feste steinerne in die Fundamente gemauerte Pfeiler sind, so musste er doch hier die Versuche aufgeben, da jeder vorüberfahrende Wagen den Apparat in Unordnung brachte; nicht viel besser ging es ihm in einem entlegenen Hause der Vorstadt, bis endlich Herr Professor Mädler ihm ein Local in der Sternwarte gab. Gern hätte er nun die Versuche noch weiter ausgedehnt, aber er musste mit der Abfassung der Abhandlung eilen, da nach einer neueren Verordnung die Candidatenschriften innerhalb einer gewissen Zeit eingereicht werden müssen, und der Termin in kurzer Zeit verflossen war. Durch diese für experimentelle Untersuchungen etwas spärlich zugemessene Zeit ist es denn geschehen, dass das Endresultat keinesweges ein ganz allgemeines ist. — Der folgende Auszug aus der Arbeit enthält die wichtigsten Resultate derselben.

Dorpat, den 13. (1.) Mai 1846.

I. Der Apparat. *)

1. Der zu nachstehenden Versuchen benutzte Apparat ist im Wesentlichen übereinstimmend mit dem, welchen Coulomb gebrauchte (Mém. de l'Inst. T. III, p. 250); besteht also aus einer Scheibe, die, mit einer anderen getheilten fest verbunden, an einem Drahte dergestalt aufgehängt ist, dass man erstere Scheibe in einem Gefässe mit Flüssigkeit um ihren Mittelpunkt Oscillationen vollführen lassen kann, deren Grösse sich an der zweiten getheilten mittelst eines feststehenden Zeigers beobachten lässt.

*) Aus dem Titel der Abhandlung geht schon hervor, dass es dem Verfasser für jetzt hauptsächlich darum zu thun war, den Apparat und die Beobachtungsmethode Coulomb's zu vervollkommen und dass die hinzugefügten Versuche über den Einfluss der Temperatur auf die Cohäsion des Wassers nur einen Beleg für die Brauchbarkeit des Apparates geben sollen. Da jedoch diese Versuche zu Resultaten von allgemeinerem Interesse geführt haben, während die detaillirte Beschreibung des Apparates nur für denjenigen von Wichtigkeit ist, der diese Experimente fortsetzen will, — so wird hier auch der Haupttheil der Arbeit, das 1ste und 2te Capitel, nur möglichst kurz wiedergegeben werden.

2. Aus den Abweichungen dieses Apparates von dem Coulomb'schen mögen folgende hervorgehoben werden:

Die in die Flüssigkeit tauchenden Scheiben werden gegen eine feste Ansatzplatte von 1" 7"', 7 Durchmesser angedrückt. Ausser einer Scheibe von 4" Durchmesser (Scheibe I) wird noch eine andere von der Grösse der Ansatzplatte gebraucht (Scheibe O), und die Anwendung des Apparates mit dieser letzteren entspricht der des Coulomb'schen Apparates ohne Scheibe.

Das obere Ende des die Scheiben verbindenden Cylinders hat eine Durchbohrung von der Form $\perp$; das eine Ende des Aufhängedrahtes wird durch das verticale Loch und durch die Hälfte des horizontalen geschoben, in letzterem durch einen Stift festgeklemt und in das erstere durch einen conisch durchbohrten kleinen Cylinder centrirt. Auf ähnliche Weise ist das andere Ende des Drahtes an den Wirbel im Galgen befestigt.

Die zu untersuchende Flüssigkeit befindet sich in einem weiten Glaszylinder (Durchmesser 13", Höhe 7"), der auf einem Fusse in einem geräumigen hölzernen Kübel steht. Dieser dient zur Aufnahme von Schnee oder siedendem Wasser, wodurch die gewünschten Temperaturen in der Flüssigkeit des inneren Gefässes hervorgebracht werden. In dem Glaszylinder sind drei Thermometer angebracht; die Kugel des einen (a) liegt in der Höhe der oscillirenden Scheibe, die des anderen (b) möglichst nahe dem Apparate dicht unter der Oberfläche der Flüssigkeit, und die des dritten (c) dicht über der Mitte des Bodens.

Der Zeiger war fest an den Rand des Glaszylinders geklemmt.

II. Die Methoden,

nach welchen die Beobachtungen angestellt und berechnet wurden.

3. Der Apparat mit der Scheibe O wird in die Flüssigkeit gesenkt, nach etwa 15 Minuten werden die drei Thermometer abgelesen und gleich darauf wird der Wirbel im Galgen gedreht. Die Scheiben beginnen jetzt eine Reihe von Oscillationen um ihre gemeinsame Axe und man notirt sich die Angaben des feststehenden Zeigers auf der getheilten Scheibe bei dem Uebergange einer Drehung in die ihr entgegengesetzte. Sind endlich die Schwingungsbögen sehr klein geworden (etwa 8°), so schliesst man die Beobachtung und liest abermals die Thermometer ab. Ganz eben so verfährt man nun mit Scheibe I und dann abermals mit Scheibe O,

Während solcher drei zusammengehöriger Reihen muss sich die Temperatur der Flüssigkeit und des Locales möglichst gleichförmig und möglichst wenig geändert haben. Die Temperatur des Locales habe ich stets nahe gleich der der Flüssigkeit gebracht, um Strömungen in dieser zu vermeiden.

4. Da eine vorläufige Untersuchung es sehr wahrscheinlich machte, dass die erhaltenen Reihen zu den geometrischen gehören, so wurde eine in dem Tagebuche als von mittlerer Güte bezeichnete Beobachtungsreihe mit Scheibe O der Berechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate unterworfen, indem das Gesetz der geometrischen Reihe zu Grunde gelegt ward, von der erst zwei, dann drei Glieder in Rechnung gezogen wurden. Das Resultat ist folgendes:

	Beobachtet	Berechnet nach der Formel			
		$A + Bx$	Diff.	$A + Bx + Cx^2$	Diff.
1.	340,5	340,53	- 0,17	340,11	- 0,59
2.	- 59,7	- 59,87	- 0,17	- 59,69	+ 0,01
3.	328,5	328,79	+ 0,49	328,20	- 0,10
4.	- 23,0	- 23,69	- 0,69	- 23,49	- 0,19
5.	316,9	317,94	+ 1,04	317,08	+ 0,18
6.	- 17,1	- 18,17	- 1,07	- 17,45	- 0,53
7.	306,5	307,75	+ 1,43	306,68	+ 0,53
8.	- 7,1	- 8,23	- 1,13	- 7,53	- 0,23
9.	296,5	298,16	+ 1,66	296,93	+ 0,43
10.	+ 2,2	+ 1,02	+ 1,13	+ 2,02	+ 0,13
11.	287,5	289,14	+ 1,64	287,87	+ 0,57
12.	11,1	9,76	- 1,34	10,32	- 0,23
13.	279,1	280,66	+ 1,56	279,56	+ 0,26
14.	19,1	17,93	- 1,12	19,06	- 0,04
15.	271,1	272,69	+ 1,59	271,59	+ 0,29
16.	26,5	25,71	- 0,79	26,76	+ 0,26
17.	264,0	263,20	- 1,20	265,93	- 0,07
18.	54,0	52,93	- 1,02	55,93	- 0,02
19.	237,0	233,13	+ 1,13	256,94	- 0,06
20.	40,6	59,31	+ 0,79	40,74	+ 0,14
21.	230,5	251,33	+ 1,23	230,40	+ 0,10
22.	46,8	46,25	- 0,37	47,03	+ 0,23
23.	244,2	243,50	+ 1,10	244,26	+ 0,06
24.	53,0	52,23	- 0,72	55,02	+ 0,02
25.	258,5	259,44	+ 1,14	258,30	+ 0,20
26.	53,8	57,93	- 0,33	53,61	- 0,19
27.	253,0	253,94	+ 0,94	253,10	+ 0,10
28.	65,3	65,29	- 0,31	65,34	+ 0,04
29.	227,9	228,76	+ 0,36	228,03	+ 0,13
30.	68,7	68,51	- 0,59	68,73	+ 0,03
31.	223,5	223,89	+ 0,39	223,27	- 0,03
32.	73,6	75,03	- 0,37	73,56	- 0,24
33.	213,3	219,51	+ 0,31	213,30	0,0
34.	73,0	77,47	- 0,55	77,69	- 0,51
35.	214,7	213,01	+ 0,51	214,61	- 0,09
36.	81,9	81,63	- 0,23	81,76	- 0,14
37.	210,8	210,96	+ 0,16	210,67	- 0,13
38.	83,3	83,57	- 0,25	83,57	- 0,25
39.	207,0	207,16	+ 0,16	206,97	- 0,03
40.	89,1	89,26	+ 0,16	89,17	+ 0,07

Ferner ergab sich:

wahrsch. Fehler einer Beobachtung = 0,147

Nullpunct der Torsion, d. h. der Punct auf welchen der Zeiger gewiesen hat, wenn die Torsion des Drathes = 0 war = 147,18

mit dem wahrsch. Fehler = 0,02.

Jede Beobachtungsreihe ist also von der Form:

$$\begin{array}{rcl} \alpha + \beta & & \alpha - \beta\gamma \\ \alpha + \beta\gamma^2 & & \alpha - \beta\gamma^3 \\ \vdots & & \vdots \\ \alpha + \beta\gamma^{(n-2)} & & \alpha - \beta\gamma^{(n-1)} \end{array}$$

woraus ein angenäherter Werth von α , dem Nullpuncte der Torsion, leicht gefunden wird; man nimmt nemlich drei auf einander folgende Beobachtungen $\alpha + \beta\gamma^m$, $\alpha + \beta\gamma^{(m+1)}$, $\alpha + \beta\gamma^{(m+2)}$ bildet ihre Differenzen $\beta\gamma^m(1 + \gamma)$ und $\beta\gamma^{(m+1)}(1 + \gamma)$, die durch einander dividirt γ geben, durch dessen Substitution man β und dann α erhält. So geben z.B. die Beobachtungen No. 17, 18, 19 der obigen Reihe $\alpha = 147,22$.

Wenn α gefunden ist, so bestimmt man A und ^3A , ferner $-\log(1 - m)$ und endlich m (Coulomb a. a. O. §. 16. 32.)

5. Die Entfernung der Thermometer vom Mittelpuncte der Scheibe war für $a = 4''$, $b = 2''$, $c = 4''$. Der Radius der Scheibe O = 0,8, der der Scheibe I = 2,0. Hieraus folgt für die Temperatur des Mittelpunctes:

$t' = \frac{2b+c}{3}$, und für die der Peripherie

$$t'' = \begin{cases} \frac{4t'+a}{5} & \text{für Scheibe O} \\ \frac{t'+a}{2} & \text{für Scheibe I.} \end{cases}$$

Also ist die mittlere Temperatur der ganzen Scheibe $t = \frac{t'+t''}{2}$ oder

$$t = \begin{cases} \frac{a+6b+5c}{10} & \text{für Scheibe O} \\ \frac{a+2b+c}{4} & \text{für Scheibe I.} \end{cases}$$

Das arithmetische Mittel aus dem t für den Anfang und dem für das Ende einer Beobachtung ist als mittlere Temperatur dieser Beobachtungsreihe betrachtet worden.

6. Man habe gefunden:

Scheibe O... Temperatur $t_1 \dots \frac{dA}{A} = m_1$

Scheibe O... Temperatur $t_2 \dots \frac{dA}{A} = m_2$

Scheibe I... Temperatur $T \dots \frac{dA}{A} = M$ (wo $t_1 \geq T \geq t_2$)

Ist nun $T = \frac{t_1+t_2}{2}$ und $t_1 - t_2$ klein, so hat man

$$c = M - \frac{p_1 m_1 + p_2 m_2}{p_1 + p_2}$$

wo p_1 und p_2 die Gewichte von m_1 und m_2 sind, die von der Anzahl der Oscillationen abhängen, aus denen m_1 und m_2 bestimmt sind; c ist aber das Moment der Cohäsion, die die an dem Ringe Scheibe I — Scheibe O haftenden Wassertheilchen an das übrige Wasser bei der Temperatur T bindet.

War $T \geq \frac{t_1+t_2}{2}$ oder betrug $t_1 - t_2$ mehrere Grade, so wurden m_0 , m_3 u. s. w. für die Temperaturen t_0 , t_3 u. s. w. mit in Rechnung gezogen und aus ihnen das m für die Temperatur T mit Berücksichtigung der höheren Differenzen bestimmt.

III. Resultate.

7. Da der ganzen Rechnung der von Coulomb (Hist. de l'Acad. pour 1784) ausgesprochene Satz zu Grunde liegt, dass die Torsionskraft dem Torsionswinkel proportional ist, so schien es nicht unwesentlich, die Wahrheit desselben durch wiederholte Versuche zu prüfen. Aus den angestellten Beobachtungen, die ihn sämtlich bestätigen, werde als Beispiel folgende hervorgehoben:

Scheibe O. Aus vorläufig beobachteten Ausschlagswinkeln wurde 200,0 als Nullpunct der Torsion bestimmt und dann die Zeit des Vorüberganges dieses Theilstriches der Scheibe am Zeiger beobachtet.

	Zeit		Diff.
1.	13'	3,2	21,4
2.	13	24,6	21,4
3.	13	46,0	21,2
4.	14	7,2	21,2
5.	14	28,4	21,2
6.	14	49,6	21,4
7.	15	11,0	21,1
8.	15	32,1	21,2
9.	15	53,3	21,3
10.	16	14,6	21,3
11.	16	35,9	21,3
12.	16	57,2	21,0
13.	17	18,2	21,4
14.	17	39,6	21,2
15.	18	0,8	21,3
16.	18	22,1	21,1
17.	18	43,2	21,4
18.	19	4,6	21,2
19.	19	25,8	21,3
20.	19	47,1	21,1
21.	20	8,2	21,3
22.	20	29,5	21,1
23.	20	50,6	21,1
24.	21	11,7	21,4
25.	21	33,1	21,2
26.	21	54,3	21,2
27.	22	15,5	21,2
28.	22	36,7	21,3
29.	22	58,0	21,2
30.	23	19,2	21,1
31.	23	40,3	21,3
32.	24	1,6	21,2
33.	24	22,8	21,3
34.	24	44,1	21,2
35.	25	5,3	21,3
36.	25	26,6	20,6
37.	25	47,2	21,7
38.	26	8,9	21,2
39.	26	30,1	21,1
40.	26	51,2	21,3
41.	27	12,5	21,2
42.	27	33,7	21,2
43.	27	54,9	21,2

8. Mit Ausschluss der als unsicher bezeichneten Reihen wurden aus den Beobachtungen folgende Zahlenwerthe nach den in (II) angegebenen Methoden gefunden:

	t	c
1.	2,58 R	0,203
2.	2,63	0,203
3.	3,03	0,205
4.	3,11	0,206
5.	3,20	0,206
6.	4,79	0,199
7.	5,30	0,197
8.	8,68	0,186
9.	11,82	0,173
10.	19,03	0,150
11.	22,78	0,143
12.	31,05	0,139

Mehrere dieser Resultate sind schon die Mittel aus solchen, die bei sehr nahe an einander liegenden Temperaturen gefunden wurden.

9. Bei Berechnung einer allgemeinen Formel für c aus den gefundenen Werthen glaubte ich No. 1 — 4 ausschliessen zu müssen, da sie, zugleich von geringerem Werthe als die folgenden, auf ein zu kleines Temperaturintervall vertheilt sind, als dass sie den in ihnen ausgesprochenen zweiten Arm der Curve bestimmen könnten. Lässt man ferner No. 12 als Resultat einer durch anhaftende Luftblasen influirten Beobachtung fort, so geben die übrigen folgende Formel:

$$c = 0,2513 - 0,01118 t + 0,0004387 t^2 - 0,000003258 t^3$$

mit dem wahrscheinlichen Fehler von $c = 0,0008$.

10. Vergleicht man die oben erwähnten Werthe von c mit der Dichtigkeit des Wassers bei den entsprechenden Temperaturen, so findet man:

1) Die Cohäsion des Wassers erreicht ein Maximum bei einer Temperatur, die (wenigstens nahezu) gleich der ist, bei welcher das Dichtigkeitsmaximum eintritt ($3^{\circ},2 \text{ R} = 4^{\circ},0 \text{ C}$).

2) Die Cohäsion des Wassers nimmt zwischen $3^{\circ},2 \text{ R}$ und 31° R rascher ab als die Dichtigkeit desselben. Denn z. B. bei $22^{\circ},8 \text{ R}$ ist die Cohäsion 1,3916 Mal kleiner als bei $4^{\circ},8 \text{ R}$, während die Dichtigkeit es nur 1,0038 Mal ist (Dove Repert. Bd. I, S. 144); folglich nimmt in dieser Gegend die Cohäsion fast 1,4 Mal rascher ab als die Dichtigkeit.

Dieser zweite Satz wird auch durch die von Becquerel veröffentlichten vorläufigen Resultate seiner mit Haarröhren angestellten Versuche bestätigt (Populäre Naturlehre mit besonderer Rücksicht auf die Chemie u. s. w., übersetzt von Kissling. 1845. Bd. 6, S. 178). Danach ergibt sich, dass die Abnahme der Cohäsion zwischen 12° C . und 73° C . 1,3 Mal rascher ist als die der Dichtigkeit.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à St.-Petersbourg, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. GRAEFF, héritiers, libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect No. 1. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants : 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démostoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 23. Observations météorologiques de Tiflis. PHILADELPHINE. 26. Sur un produit de la décomposition du sulfate de cuivre par le courant galvanique. DUC DE LEUCHTENBERG. MUSÉES. 1. Produit du voyage de Voznesenskij; rapport de M. BRANDT.

N O T E S.

25. OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE DE TIFLIS, PENDANT LES ANNÉES 1844 ET 1845, PAR M. PHILADELPHINE, maître supérieur du Gymnase. (Lu le 1 Mai 1846.)

Lat. de l'Observatoire 41° 41', long. 49° 50' de Paris, et élévation au dessus du niveau de l'Océan 1452,5 pieds anglais.

Style nouveau. Temps moyen astronomique de Goettingue.

Les observations dont les tableaux suivans offrent les résumés, ont été faites à l'Observatoire magnétique de Tiflis, dont M. Philadelphine est le directeur; elles seront publiées en détail dans l'Annuaire magn. et mét. du Corps des ingénieurs des mines.

A N N É E 1844.

I. a) Température moyenne. Thermomètre de Réaumur.

Heures	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octbr.	Nov.	Décemb.	Été	Automne
0	16,5	18,7	25,2	25,4	18,2	12,8	6,9	1,5	21,77	12,65
1	16,2	18,8	25,3	22,8	18,2	12,6	6,5	1,0	21,63	12,45
2	16,1	18,9	25,5	22,7	17,8	12,2	6,1	0,7	21,70	12,05
5	15,9	18,5	25,4	22,2	17,1	11,5	5,5	0,1	21,57	11,57
4	14,7	17,2	22,0	21,2	16,5	11,0	5,1	— 0,1	20,15	10,80
5	15,8	16,2	20,8	20,4	15,7	10,4	4,8	— 0,4	19,15	10,50
6	15,0	15,4	19,8	19,6	15,2	9,8	4,5	— 0,5	18,27	9,85
7	12,6	14,6	19,1	18,7	14,7	9,5	4,2	— 0,5	17,47	9,47
8	12,1	14,0	18,4	18,0	14,4	9,2	4,1	— 0,6	16,80	9,25
9	11,8	15,7	17,8	17,5	14,1	8,9	3,9	— 0,6	16,55	8,97
10	11,5	15,5	17,1	17,1	13,8	8,6	3,7	— 0,7	15,85	8,70
11	11,4	12,9	16,8	16,7	15,7	8,5	3,6	— 0,8	15,47	8,55
12	11,2	12,6	16,5	16,5	15,4	8,1	3,5	— 0,8	15,15	8,55
15	11,0	12,4	16,1	15,9	15,2	8,0	3,5	— 0,8	14,80	8,17
14	11,0	12,2	15,8	15,6	12,9	7,7	3,2	— 0,9	14,55	7,95
15	10,9	12,7	15,9	15,5	12,8	7,6	3,1	— 0,9	14,70	7,85
16	11,6	15,5	16,8	16,2	12,8	7,4	3,0	— 1,0	15,45	7,75
17	12,2	14,1	17,8	17,0	15,5	7,7	3,1	— 1,0	16,50	8,05
18	12,8	14,9	18,8	18,1	14,1	8,4	3,4	— 0,8	17,27	8,65
19	15,6	15,9	20,1	19,1	15,1	9,2	4,2	— 0,5	18,57	9,50
20	14,5	16,9	21,1	20,1	16,1	10,2	5,0	+ 0,5	19,57	10,45
21	15,0	17,4	22,0	20,7	16,8	11,5	5,7	+ 0,7	20,03	11,27
22	15,7	18,2	22,8	21,4	17,5	11,9	6,2	1,0	20,80	11,87
25	16,0	18,5	25,5	22,0	18,0	12,4	6,4	1,5	21,27	12,27
Moy.	15,37	15,47	19,68	19,09	15,22	9,78	4,54	0,17	18,08	9,85

b) Température maximum et minimum.

M o i s	Maximum	Minimum	Moyenne du max. et min.	Différence du max. et min.	Variation journalière de la température		
					plus grande	plus petite	moyenne
Juin	25,2	8,2	16,7	17,0	11,5	5,8	7,8
Juillet . . .	27,6 (le 50)	12,4	20,0	15,2	9,8	5,5	8,5
Août	27,4	11,4	19,4	16,0	9,5	5,9	7,9
Septembre .	21,8	8,8	15,5	15,0	8,9	4,0	6,5
Octobre . .	20,7	5,0	11,8	17,7	10,9	5,2	6,5
Novembre .	15,8	— 7,7 (le 29)	5,0	21,5	8,9	2,5	5,0
Décembre .	4,2	— 5,9	— 0,9	10,1	6,9	1,8	5,8

II. a) Hauteur du baromètre, à $13\frac{1}{3}^{\circ}$ R. Demi-lignes anglaises.

Heures	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobr.	Nov.	Décemb.	Été	Automne
0	566,66	568,28	568,21	567,87	570,75	571,22	572,95	574,20	568,120	571,640
1	66,64	68,11	67,99	67,59	70,67	71,16	72,93	74,22	67,890	71,537
2	66,55	68,08	67,84	67,49	70,64	70,80	75,01	74,29	67,805	71,485
5	66,25	68,12	67,85	67,45	70,66	71,15	71,11	74,53	67,800	71,640
4	66,51	68,27	67,95	67,57	70,69	71,57	75,25	74,59	67,950	71,710
5	66,74	68,52	68,17	67,94	71,06	71,51	75,42	74,49	68,145	71,997
6	67,16	68,71	68,48	68,56	71,41	71,70	75,51	74,65	68,517	72,207
7	67,29	68,82	68,85	68,64	71,56	71,81	75,60	74,72	68,765	72,525
8	67,55	68,96	68,94	68,94	71,60	71,87	75,58	74,78	68,947	72,550
9	67,25	69,01	68,94	68,96	71,67	71,90	75,66	74,82	68,970	72,410
10	67,25	69,06	69,02	68,99	71,66	71,96	75,64	74,84	69,025	72,420
11	67,19	69,02	69,04	68,98	71,68	71,94	75,61	74,82	69,015	72,410
12	67,05	69,02	69,02	68,97	71,61	71,86	75,55	74,85	69,005	72,553
15	66,97	69,06	69,06	69,05	71,58	71,85	75,48	74,80	69,050	72,503
14	66,95	69,06	69,15	69,10	71,55	71,85	75,59	74,72	69,097	72,265
15	66,85	69,05	69,26	69,25	71,55	71,87	75,59	74,66	69,180	72,265
16	67,40	69,57	69,55	69,29	71,57	71,94	75,41	74,63	69,557	72,507
17	67,51	69,58	69,41	69,55	71,74	72,09	75,44	74,71	69,580	72,425
18	67,94	69,59	69,41	69,58	71,81	72,22	75,68	74,90	69,595	72,570
19	67,49	69,24	69,50	69,55	71,69	72,25	75,75	75,06	69,297	72,565
20	67,59	69,11	69,15	69,19	71,65	72,27	75,75	75,17	69,150	72,545
21	67,23	68,96	68,92	69,05	71,55	72,07	75,75	75,02	69,970	72,584
22	67,05	68,79	68,65	68,79	71,12	71,87	75,50	74,75	68,743	72,163
25	66,87	68,50	68,52	68,41	71,05	71,56	75,21	74,55	68,410	71,940
Moy.	567,065	568,829	568,759	568,665	571,545	571,754	575,555	574,680	568,747	572,176

b) Hauteurs barométriques maxima et minima.

M o i s	Maximum	Minimum	Moyenne du max. et min.	Différence du max. et min.	Variation journalière des hauteurs barom.		
					plus grande	plus petite	moyenne
Mai	571,05	561,22	566,15	9,85			
Juin	75,11	65,58	68,54	9,55	4,54	1,09	2,54
Juillet	72,17	64,52	68,24	7,75	4,19	0,94	2,12
Août	74,22	64,45	69,55	9,77	4,23	1,04	2,46
Septembre . .	77,50	66,57	71,95	11,15	4,86	1,14	2,48
Octobre . . .	77,04	66,58	71,81	10,46	4,45	0,56	2,54
Novembre . .	79,41	65,74	72,57	15,67	6,75	0,65	2,85
Décembre . .	80,90 (le 50)	68,50	74,60	12,60	5,80	0,54	2,59

III. a) Quantité des vapeurs d'eau répandues dans l'air, — absolue, exprimée en lignes anglaises, et relative, exprimée en centièmes parties de celle qui aurait saturé l'air.

Heures	Mai	Juin	Juillet	Août	Septbr.	Octobre	Novbr.	Décbr.	Eté	Automne
	abs. rel.	abs. rel.	abs. rel.	abs. rel.	abs. rel.	abs. rel.	abs. rel.	abs. rel.	abs. rel.	abs. rel.
0	5,86 58	5,70 47	4,61 44	4,56 45	4,25 55	5,14 60	2,51 74	1,68 85	4,29 45	5,29 65
1	5,87 58	5,67 46	4,62 42	4,65 42	4,21 55	5,08 61	2,44 75	1,69 85	4,51 45	5,24 65
2	5,80 58	5,75 46	4,66 42	4,62 45	4,25 57	5,11 65	2,44 76	1,68 87	4,54 44	5,26 65
3	5,76 58	5,77 48	4,68 42	4,58 44	4,24 61	5,10 67	2,42 78	1,66 89	4,54 45	5,25 69
4	5,75 65	5,74 52	4,70 46	4,62 47	4,21 62	5,06 68	2,41 80	1,62 90	4,55 48	5,25 70
5	5,75 67	5,70 55	4,61 50	4,56 58	4,15 65	5,02 71	2,59 82	1,60 89	4,29 54	5,19 75
6	5,71 71	5,65 58	4,66 54	4,69 55	4,17 68	5,05 74	2,58 85	1,60 90	4,55 56	5,19 75
7	5,81 74	5,70 61	4,79 58	4,81 60	4,25 71	5,05 76	2,57 85	1,60 91	4,45 60	5,22 77
8	5,88 77	5,70 65	4,72 60	4,79 62	4,29 74	2,95 76	2,55 85	1,57 91	4,40 62	5,19 78
9	5,88 80	5,57 64	4,67 62	4,78 64	4,29 75	2,92 77	2,51 86	1,56 91	4,54 65	5,17 79
10	5,84 81	5,61 67	4,65 64	4,80 67	4,27 76	2,90 77	2,29 86	1,56 92	4,51 66	5,15 80
11	5,79 81	5,57 68	4,56 65	4,72 67	4,25 76	2,91 81	2,27 86	1,56 92	4,23 67	5,14 81
12	5,80 82	5,62 70	4,55 66	4,69 69	4,20 77	2,90 81	2,25 87	1,58 92	4,28 68	5,12 82
13	5,76 82	5,56 70	4,54 68	4,72 71	4,25 79	2,84 80	2,24 88	1,58 92	4,27 70	5,10 82
14	5,71 82	5,57 71	4,44 68	4,74 75	4,19 80	2,85 81	2,25 89	1,57 91	4,25 71	5,10 85
15	5,71 82	5,61 70	4,54 69	4,76 74	4,19 81	2,84 82	2,25 89	1,55 91	4,50 71	5,09 84
16	5,76 79	5,61 68	4,75 67	4,86 72	4,20 81	2,81 82	2,21 88	1,54 92	4,42 69	5,07 84
17	5,81 77	5,75 65	4,75 65	4,87 68	4,22 79	2,79 79	2,19 87	1,54 92	4,45 65	5,07 82
18	5,78 75	5,81 62	4,81 59	4,81 62	4,25 74	2,85 77	2,22 86	1,55 90	4,48 61	5,10 79
19	5,95 72	5,84 58	4,78 55	4,81 59	4,54 71	2,92 75	2,27 82	1,56 87	4,48 57	5,18 76
20	5,97 72	5,82 54	4,80 50	4,67 52	4,56 66	2,97 70	2,55 79	1,62 86	4,45 52	5,22 72
21	5,94 65	5,72 51	4,71 46	4,62 50	4,42 65	5,04 67	2,55 75	1,65 84	4,55 49	5,27 68
22	5,97 62	5,75 48	4,64 45	4,57 46	4,54 59	5,11 64	2,46 76	1,66 82	4,51 46	5,50 66
23	5,95 60	5,62 45	4,57 42	4,50 44	4,50 57	5,09 62	2,48 76	1,67 85	4,25 44	5,52 65
Moy.	5,82 71	5,68 59	4,66 55	4,70 58	4,25 69	2,97 75	2,54 82	1,60 89	4,55 57	5,19 75

b) Quantité de vapeur d'eau maximum et minimum.

M o i s	Maximum	Minimum	Moyenne du max. et min.	Différ. du max. et min.	Variation journal. des quantités de vapeur d'eau		
	abs. rel.	abs. rel.	abs. rel.	abs. rel.	plus grande	plus petite	moyenne
Juin	5,80 92	1,72 14	5,75 55	4,08 78	2,96 61	0,64 20	1,64 59
Juillet . . .	6,54 97	2,46 20	4,50 58	4,08 76	2,56 54	0,51 25	1,60 56
Août	6,41 97	2,78 56	4,60 66	5,65 61	2,65 59	0,40 24	1,81 41
Septembre .	5,54 100	2,24 24	5,89 62	5,50 76	2,28 57	0,55 21	1,12 55
Octobre . .	6,06 97	1,77 54	5,91 66	4,29 65	5,24 48	0,55 15	0,98 51
Novembre .	4,59 100	0,85 44	2,57 72	5,54 56	1,59 49	0,16 15	0,75 27
Décembre .	2,49 100	0,94 60	1,71 80	1,45 40	0,85 57	0,17 8	0,49 22

IV. Pluie ou neige. Pouces anglais.

	Mai	Juin	Juillet	Août	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Décbr.	Eté	Automne
Neige . . .	5,411	2,747	5,057	1,567	2,152	1,592	0,687	„	7,571	4,411
Pluie	„	„	„	„	„	„	1,416	1,106	„	1,416

V. Nombre et direction des vents; direction (&) et intensité (R.) des vents dominants.

	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	E t é	Automne
N	146 ou 251	100 ou 174	129 ou 217	71 ou 129	84 ou 166	76 ou 174	181 ou 601	575 ou 206	251 ou 157
NE	4 — 6	2 — 3	8 — 13	5 — 9	7 — 14	5 — 7	45 — 145	4 — 8	15 — 10
E	55 — 84	76 — 135	53 — 89	52 — 95	50 — 99	15 — 29	22 — 75	182 — 102	115 — 74
SE	25 — 40	155 — 269	125 — 207	149 — 271	60 — 118	45 — 98	0 — 0	503 — 172	252 — 162
S	27 — 45	58 — 100	93 — 165	92 — 167	29 — 57	61 — 159	1 — 5	185 — 105	182 — 121
SO	6 — 9	10 — 18	9 — 15	17 — 51	19 — 58	4 — 9	0 — 0	25 — 14	40 — 26
O	17 — 27	4 — 7	13 — 22	15 — 27	22 — 45	11 — 25	0 — 0	54 — 19	48 — 52
NO	554 — 560	170 — 296	162 — 272	149 — 271	256 — 465	227 — 519	54 — 180	636 — 576	612 — 418
Somme Calme	652 — 1000 88	575 — 1000 169	595 — 1000 149	550 — 1000 170	507 — 1000 217	458 — 1000 282	501 — 1000 445	1082 — 1000 406	1495 — 1000 669
&	O 60 ¹⁰ N	N 49 ¹⁰ E	N 12 ¹⁰ E	E 55 ⁰ S	O 58 ¹⁰ N	O 48 ¹⁰ N	N 2 ¹⁰ E	O 75 ⁰ N	O 60 ⁰ N
R	656	127	99	74	595	444	817	252	255
N : S	6,40 : 1	1,22 : 1	1,50 : 1	0,87 : 1	5,05 : 1	2,84 : 1	508,5 : 1	2,04 : 1	1,89 : 1
O : E	4,58 : 1	0,80 : 1	1,00 : 1	0,83 : 1	2,56 : 1	4,15 : 1	0,85 : 1	1,45 : 1	1,94 : 1

A N N É E 1845.

I. a) Températures moyennes. Thermomètre de Réaumur.

Heu- res	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Décbr.	Hiver	Print.	Eté	Autom.	Année
0	0,5	4,4	10,5	15,7	18,5	19,4	22,4	25,0	17,1	14,2	7,6	5,2	2,50	14,17	21,60	12,97	15,010
1	0,0	4,5	10,4	15,7	18,0	19,5	22,7	25,3	17,0	14,2	7,5	5,1	2,15	14,05	21,85	12,85	12,955
2	— 0,6	5,6	9,8	15,7	17,8	19,5	22,9	25,0	16,9	15,7	6,6	4,5	2,50	15,77	21,80	12,40	12,617
5	— 1,5	5,1	9,0	12,6	17,5	19,2	25,2	25,5	16,0	12,9	6,2	4,0	1,87	15,05	21,90	11,70	12,125
4	— 1,8	2,6	8,1	12,0	16,5	18,1	21,7	21,6	15,5	12,2	5,6	3,6	1,47	12,20	20,47	11,05	11,292
5	— 2,1	2,2	7,5	11,2	15,4	16,8	20,2	20,4	14,7	11,5	5,5	5,2	1,10	11,57	19,15	10,50	10,525
6	— 2,4	1,9	7,0	10,5	14,6	16,0	19,0	19,5	14,0	11,0	4,9	2,9	0,80	10,70	18,17	9,97	9,910
7	— 2,7	1,7	6,5	9,8	14,0	15,3	18,2	18,7	13,7	10,5	4,6	2,7	0,57	10,10	17,40	9,60	9,417
8	— 2,9	1,7	6,0	9,2	15,5	14,8	17,7	18,1	15,5	10,1	4,5	2,5	0,45	9,57	16,87	9,25	9,025
9	— 5,0	1,4	5,6	8,8	15,2	14,4	17,0	17,6	12,9	9,9	4,1	2,5	0,25	9,20	16,55	8,97	8,682
10	— 5,2	1,3	5,4	8,4	12,9	15,9	16,7	17,1	12,7	9,6	5,8	2,2	0,10	8,90	15,90	8,70	8,400
11	— 5,5	1,5	5,1	8,1	12,5	15,7	16,5	16,9	12,5	9,4	5,6	2,0	0,00	8,57	15,65	8,50	8,175
12	— 5,5	1,2	4,8	7,7	12,1	15,4	15,9	16,6	12,5	9,2	5,5	1,9	— 0,15	8,20	15,50	8,27	7,910
13	— 5,7	1,0	4,6	7,4	11,9	15,1	15,6	16,5	12,1	8,9	5,2	1,7	— 0,55	7,97	15,00	8,07	7,677
14	— 5,9	0,9	4,4	7,0	11,5	12,9	15,5	16,0	11,9	8,6	5,0	1,6	— 0,47	7,65	14,80	7,87	7,457
15	— 4,1	0,8	4,2	6,9	11,6	15,3	15,9	15,8	11,7	8,4	2,9	1,5	— 0,60	7,57	15,00	7,70	7,417
16	— 4,5	0,8	4,2	7,5	12,5	14,2	16,7	16,2	11,9	8,2	2,8	1,4	— 0,70	7,95	15,70	7,60	7,652
17	— 4,6	0,8	4,8	8,5	12,9	15,5	17,6	17,2	12,5	8,6	2,8	1,5	— 0,77	8,67	16,77	7,90	8,142
18	— 5,7	1,5	5,8	9,6	15,8	15,7	18,6	18,1	12,8	9,1	5,2	1,5	— 0,50	9,75	17,47	8,57	8,817
19	— 2,9	1,9	6,8	10,6	14,9	16,6	19,2	19,2	15,8	10,1	5,9	2,5	0,45	10,77	18,55	9,27	9,700
20	— 2,0	2,7	7,7	11,6	15,7	17,5	20,1	20,4	14,7	11,1	4,8	3,0	1,25	11,67	19,55	10,20	10,607
21	— 1,1	5,4	8,6	12,5	16,9	18,2	21,0	21,5	15,6	12,1	5,8	5,9	2,07	12,67	20,17	11,17	11,520
22	— 0,2	5,9	9,4	15,2	17,7	18,9	21,6	22,0	16,5	15,0	6,7	4,5	2,75	15,45	20,85	12,00	12,247
25	0,2	4,5	10,1	15,9	17,9	19,5	22,1	22,6	16,8	15,7	7,2	5,0	5,17	15,97	21,55	12,57	12,760
Moy.	— 2,57	2,25	6,94	10,52	14,72	16,22	19,08	19,54	14,10	10,84	4,68	2,92	0,95	10,66	18,21	9,89	9,917

Oscillat. +4,60 +4,71 +5,58 +4,40 +1,50 +2,86 +0,26 — 5,24 — 5,26 — 6,16 — 0,76 — +9,75 +7,55 — 8,52

b) Températures maxima et minima.

M o i s	Maximum	Minimum	Moyenne du max. et min.	Différence du max. et min.	Maximum au soleil	Variations journalières de la température		
						plus grande	plus petite	moyenne
Janvier . . .	6,1	— 9,5 (le 20)	— 1,7	15,6	21,6	8,4	2,5	5,5
Février . . .	9,0	— 5,0	5,0	12,0	21,2	7,5	2,2	5,0
Mars	22,9 (le 21)	— 4,5 (le 10)	9,5	27,2	54,2	16,0 (le 22)	2,1	8,2
Avril	20,2	2,1	9,0	22,5	51,4	10,7	4,8	8,5
Mai	24,0	8,2	16,1	15,8	57,4	11,6	5,8	8,1
Juin	25,1	7,5	16,5	17,6	59,0	11,5	5,6	8,0
Juillet	28,0 (le 20)	11,1	19,2	16,9	41,0	12,8	5,7	8,7
Août	27,4	12,8	20,1	15,6	44,0 (le 10)	11,0	6,0	8,6
Septembre . .	25,6	8,2	16,9	17,4	58,0	10,6	5,5	6,4
Octobre . . .	19,7	2,5	11,0	17,4	54,5	10,1	5,7	7,0
Novembre . .	15,6	— 2,2	5,7	15,8	50,4	10,2	1,6	5,7
Décembre . .	9,5	— 2,7	5,4	12,2	25,9	9,5	2,7	4,8
Année	28,0	— 9,5	9,5	57,5	44,0	15,5	1,6	7,0

c) Température moyenne pour chaque vent.

Vents	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septbr.	Octobr.	Novbr.	Déchr.
N	— 1,48	5,79	7,24	8,26	14,52	16,15	19,58	17,80	15,87	15,25	4,40	0,65
NE	0,65	1,05	7,69	7,95	16,19	19,75	21,59	20,75	16,20	14,11	3,82	4,10
E	— 2,45	2,65	5,56	15,82	17,07	20,09	22,11	21,85	15,40	14,90	5,01	5,70
SE	— 2,88	1,94	7,47	15,85	16,71	18,98	21,95	21,97	16,55	15,55	4,42	2,52
S	— 2,66	2,99	8,22	15,56	15,54	16,64	21,85	16,62	15,84	14,51	5,40	4,90
SO	0,48	2,48	5,87	14,96	18,54	16,65	16,78	18,91	15,97	10,95	6,65	5,50
O	2,06	5,56	15,45	10,87	14,45	15,18	17,68	17,85	15,45	8,05	5,11	5,55
NO	— 0,92	1,85	6,40	9,40	14,49	14,85	18,55	18,49	15,96	10,27	6,50	5,06
Calme	— 5,55	1,91	7,16	9,49	15,69	15,25	17,61	17,85	15,02	10,55	4,45	2,71

d) Températures moyennes des vents à chaque saison (calculées d'après la méthode de M. Kaemtz) et leurs différences avec les moyennes indépendantes de l'influence des vents.

Vents	H i v e r		P r i n t e m p s		E t é		A u t o m n e		A n n é e	
	Temp. du vent	Différ. avec la moyenne	Temp. du vent	Différ. avec la moyenne	Temp. du vent	Différ. avec la moyenne	Temp. du vent	Différ. avec la moyenne	Temp. du vent	Différ. avec la moyenne
N	2,00	+ 1,07	9,86	— 0,80	17,77	— 0,44	10,10	+ 0,21	9,66	— 0,26
NE	5,22	+ 2,29	11,11	+ 0,45	20,62	+ 2,41	11,98	+ 2,09	11,76	+ 1,84
E	1,51	+ 0,58	11,57	+ 0,91	21,15	+ 2,92	12,25	+ 2,54	11,84	+ 1,91
SE	0,52	— 0,41	12,91	+ 2,25	20,95	+ 2,72	11,76	+ 1,87	11,97	+ 2,05
S	1,57	+ 0,64	12,40	+ 1,74	16,72	— 1,49	11,87	+ 1,98	10,82	+ 0,90
SO	2,08	+ 1,15	12,57	+ 1,71	17,51	— 0,90	10,28	+ 0,59	10,45	+ 0,55
O	1,58	+ 0,65	11,96	+ 1,50	16,91	— 1,50	8,65	— 1,26	9,40	— 0,52
NO	1,29	+ 0,56	10,10	— 0,56	17,19	— 1,02	9,84	— 0,05	9,54	— 0,58
Calme	0,54	— 0,59	10,14	— 0,52	— 16,85	— 1,58	9,44	— 0,45	9,55	— 0,59

II. a) Hauteurs barométriques moyennes, à $13\frac{1}{3}^{\circ}$ R. Demi-lignes anglaises.

Heu- res	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Déchr.	Hiver	Print.	Eté	Autom.	Année	Pre- sion l'air
0	575.98	569.50	570.21	570.15	568.54	568.06	567.02	568.55	569.80	570.81	574.21	570.09	571.19	569.59	567.80	571.61	570.047	565.8
1	75.97	69.49	70.03	69.75	68.25	67.87	66.92	68.07	69.65	70.70	74.20	70.16	71.21	69.56	67.62	71.51	69.925	65.8
2	74.01	69.52	70.05	69.86	68.50	67.76	66.85	68.06	69.59	70.72	74.20	70.22	71.25	69.40	67.55	71.50	69.925	65.8
3	74.05	69.55	70.15	69.96	68.51	67.79	66.79	68.08	69.67	70.85	74.51	70.54	71.51	69.47	67.55	71.61	69.985	65.8
4	74.20	69.68	70.59	70.14	68.44	68.06	66.97	68.19	69.74	71.05	74.47	70.45	71.44	69.66	67.74	71.71	70.157	64.1
5	74.50	69.81	70.58	70.57	68.60	68.27	67.20	68.51	69.89	71.27	74.67	70.64	71.58	69.85	67.95	71.94	70.525	64.1
6	74.56	69.87	70.80	70.75	68.88	68.60	67.55	68.75	70.15	71.47	74.76	70.72	71.65	70.14	68.29	72.12	70.550	64.1
7	74.41	69.88	70.87	71.04	69.15	68.90	67.82	69.02	70.55	71.60	74.90	70.81	71.70	70.55	68.58	72.28	70.727	64.1
8	74.47	69.98	70.89	71.15	69.18	69.05	67.96	69.14	70.45	71.70	74.96	70.90	71.78	70.41	68.72	72.56	70.817	64.1
9	74.52	70.01	70.95	71.25	69.19	69.11	68.14	69.25	70.48	71.75	74.98	71.04	71.86	70.46	68.85	72.40	70.887	64.1
10	74.56	70.05	70.89	71.51	69.22	69.15	68.11	69.52	70.47	71.81	75.01	70.99	71.87	70.47	68.86	72.45	70.907	64.1
11	74.56	70.07	70.89	71.28	69.21	69.14	68.25	69.57	70.49	71.85	75.05	70.95	71.86	70.46	68.92	72.45	70.922	64.1
12	74.55	70.12	70.82	71.20	69.14	69.16	68.22	69.57	70.55	71.82	75.05	70.88	71.84	70.41	68.92	72.46	70.907	64.1
13	74.54	70.14	70.76	71.26	69.09	69.15	68.27	69.57	70.51	71.82	74.92	70.84	71.84	70.55	68.92	72.42	70.882	64.1
14	74.54	70.08	70.76	71.20	69.14	69.10	68.28	69.59	70.48	71.84	74.86	70.78	71.80	70.57	68.92	72.59	70.870	65.1
15	74.55	70.07	70.79	71.29	69.21	69.15	68.54	69.41	70.51	71.83	74.84	70.67	71.76	70.45	68.97	72.59	70.887	65.1
16	74.57	70.08	70.85	71.40	69.51	69.21	68.59	69.49	70.54	71.96	74.89	70.74	71.80	70.52	69.01	72.46	70.917	65.1
17	74.65	70.22	70.94	71.51	69.58	69.26	68.58	69.52	70.67	72.05	74.98	70.82	72.89	70.61	69.05	72.57	71.047	65.1
18	74.75	70.58	71.00	71.54	69.55	69.50	68.40	69.60	70.64	72.14	75.11	70.90	72.01	70.62	69.10	72.65	71.090	65.1
19	74.91	70.54	71.01	71.55	69.25	69.21	68.21	69.48	70.76	72.24	75.10	71.02	72.09	70.60	68.97	72.70	71.090	64.1
20	74.96	70.40	70.91	71.42	69.11	69.14	68.07	69.47	70.75	72.24	75.01	71.02	72.15	70.48	68.89	72.66	71.040	64.1
21	74.62	70.51	70.76	71.11	68.90	68.98	67.87	69.19	70.55	72.16	74.75	70.72	71.88	70.26	68.68	72.48	70.825	64.1
22	74.59	70.05	70.52	70.79	68.64	68.69	67.60	68.97	70.58	71.88	74.45	70.40	71.61	69.99	68.44	72.24	70.570	64.1
23	74.19	69.90	70.28	70.55	68.49	68.45	67.51	68.69	70.22	71.56	74.24	70.15	71.41	69.77	68.15	72.01	70.555	64.1

Moy. 574.440 569.978 570.672 570.915 568.911 568.597 567.789 568.995 570.299 571.628 574.601 570.676 571.698 570.168 568.517 572.217 570.650 64.1

Oscillat. -4.471 +0.245 +0.245 -1.997 -0.521 -0.608 +1.204 +1.506 +1.529 +2.975 +5.925

Amplit. moyenn. 0.51 0.49 0.58 0.95 0.62 0.80 0.88 0.77 0.61 0.77 0.55 0.60 0.55 0.69 0.78 0.64 0.608 1.

b) Hauteurs barométriques maxima et minima.

M o i s	Maxima	Minima	Moyenne du max. et min.	Différence du max. et min.	Variations journalières des hau- teurs barom.		
					plus grande	plus petite	moyennes
Janvier . .	581.75	564.09	572.92	17.66	4.50	0.67	2.49
Février . .	77.68	60.18	68.90	17.57	3.18	1.04	5.75
Mars . . .	79.00	62.52	70.66	16.68	7.78	1.52	5.50
Avril . . .	77.42	65.06	71.24	12.56	7.02	1.21	2.81
Mai	75.58	64.08	69.09	9.58	4.92	1.05	2.55
Juin . . .	74.29	65.26	68.78	11.05	4.58	1.10	2.28
Juillet . .	72.21	65.14	67.68	9.07	4.40	0.99	2.22
Août . . .	72.59	64.64	68.62	7.95	4.62	1.08	2.27
Septembre	76.54	65.06	70.70	11.28	4.50	1.07	2.47
Octobre . .	73.51	65.57	70.94	14.74	5.94	1.20	2.90
Novembre	81.57	68.15	74.76	12.22	6.50	1.50	2.56
Décembre	78.90	62.54	70.77	16.26	8.78	1.00	5.16
Année. . .	81.75	60.18	70.97	21.57	8.78	0.67	2.70

c) Hauteurs barométriques moyennes pour chaque vent.

Vents	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octbr.	Novbr.	Déchr.	Hiver	Print.	Eté	Autom.	Année	Differ. avec la moyenne générale
N	575.51	569.87	569.84	570.52	568.55	565.55	567.64	59.58	569.86	571.56	571.70	570.75	575.52	569.51	567.55	570.15	569.745	- 0.905
NE	74.57	72.58	70.07	71.57	68.76	69.65	68.89	67.98	69.72	71.84	76.89	67.52	75.04	69.54	68.81	72.41	70.058	- 0.592
E	76.26	72.52	72.14	71.51	75.29	69.90	67.58	68.77	71.29	75.19	76.84	74.94	74.07	72.15	68.52	75.57	71.405	+ 0.595
SE	74.92	72.97	72.54	71.92	75.84	70.81	71.99	68.84	70.55	72.52	77.96	75.55	74.00	72.76	70.25	72.57	71.904	+ 1.554
S	72.25	70.89	71.24	71.58	70.50	70.88	67.47	68.85	70.15	75.05	75.12	71.70	71.55	70.99	69.45	70.60	70.599	- 0.051
SO	68.10	71.65	70.65	68.59	68.65	68.62	68.04	70.54	71.89	72.50	75.48	69.41	70.20	69.56	68.81	72.89	70.519	- 0.551
O	71.58	69.01	68.56	69.51	68.44	68.60	67.58	69.68	70.12	71.59	74.22	68.95	69.10	68.97	68.55	72.27	70.060	- 0.590
NO	69.04	68.57	70.27	71.58	68.44	67.58	67.41	69.65	70.09	70.78	72.56	69.41	69.05	70.08	67.87	70.78	69.278	- 1.572
Calmé	75.27	69.78	70.77	70.79	68.85	68.54	68.22	68.96	70.84	71.62	74.99	71.64	72.54	70.10	68.61	75.09	71.561	+ 0.911

III. a) Elasticité ou quantité absolue des vapeurs d'eau répandues dans l'atmosphère,
exprimée en lignes anglaises.

Heu- res	Janv.	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Décbr.	Hiver	Print.	Été	Autom.	Année
0		1,89	2,16	2,41	5,70	4,19	4,95	4,76	4,09	5,20	2,25	1,88	1,707	2,757	4,627	5,175	5,066
1	1,58	1,89	2,10	2,59	5,81	4,28	4,85	4,71	4,06	5,16	2,19	1,86	1,710	2,767	4,619	5,157	5,058
2	1,55	1,87	2,11	2,55	5,77	4,55	4,84	4,85	4,06	5,25	2,19	1,87	1,690	2,757	4,680	5,167	5,068
3	1,56	1,84	2,09	2,54	5,76	4,55	4,91	4,87	4,11	5,19	2,15	1,84	1,680	2,750	4,710	5,150	5,067
4	1,58	1,80	2,06	2,58	5,78	4,54	4,89	4,85	4,12	5,10	2,15	1,86	1,680	2,740	4,687	5,125	5,057
5	1,52	1,82	2,07	2,56	5,79	4,52	4,90	4,68	4,10	5,15	2,15	1,82	1,655	2,740	4,655	5,127	5,058
6	1,52	1,81	2,02	2,59	5,80	4,54	4,92	4,75	4,06	5,17	2,10	1,80	1,645	2,757	4,670	5,110	5,040
7	1,28	1,79	2,05	2,41	5,77	4,55	4,94	4,87	4,07	5,12	2,09	1,79	1,620	2,757	4,720	5,095	5,042
8	1,28	1,80	2,01	2,42	5,80	4,55	4,95	4,90	4,06	5,11	2,05	1,78	1,620	2,745	4,755	5,075	5,042
9	1,29	1,78	2,01	2,45	5,78	4,27	4,91	4,88	4,06	5,08	2,05	1,77	1,615	2,740	4,687	5,065	5,026
10	1,25	1,78	2,01	2,42	5,74	4,24	4,92	4,86	4,02	5,08	2,05	1,74	1,590	2,725	4,675	5,045	5,007
11	1,24	1,77	2,02	2,44	5,71	4,25	4,87	4,78	4,02	5,07	2,04	1,75	1,587	2,725	4,627	5,045	2,995
12	1,25	1,76	1,99	2,45	5,69	4,19	4,81	4,76	4,01	5,05	2,04	1,75	1,575	2,705	4,587	5,027	2,972
15	1,25	1,74	1,98	2,45	5,65	4,15	4,82	4,72	5,95	5,05	1,99	1,70	1,557	2,680	4,565	2,990	2,947
14	1,20	1,74	1,98	2,48	5,60	4,11	4,80	4,68	5,95	5,00	1,97	1,70	1,547	2,687	4,550	2,975	2,954
15	1,17	1,72	1,97	2,50	5,65	4,12	4,90	4,70	5,96	2,95	1,94	1,72	1,557	2,707	4,567	2,950	2,940
16	1,14	1,74	1,98	2,55	5,71	4,20	5,01	4,72	5,96	2,96	1,97	1,75	1,557	2,747	4,645	2,965	2,972
17	1,14	1,77	2,00	2,61	5,77	4,55	5,12	4,75	5,97	2,98	1,96	1,71	1,540	2,795	4,727	2,970	5,007
18	1,21	1,78	1,96	2,65	5,85	4,55	5,12	4,85	5,96	5,07	1,96	1,72	1,570	2,807	4,775	2,997	5,057
19	1,94	1,80	1,95	2,65	5,95	4,55	5,15	4,87	4,04	5,15	2,02	1,74	1,595	2,857	4,790	5,070	5,072
20	1,51	1,82	1,97	2,59	5,94	4,54	5,12	4,84	4,09	5,21	2,05	1,76	1,650	2,855	4,767	5,110	5,085
21	1,55	1,85	1,96	2,57	5,96	4,55	5,07	4,74	4,05	5,25	2,10	1,81	1,665	2,850	4,720	5,115	5,082
22	1,52	1,87	2,05	2,55	5,89	4,54	5,05	4,70	4,08	5,26	2,18	1,84	1,677	2,825	4,690	5,175	5,091
25	1,41	1,92	2,06	2,55	5,94	4,26	4,90	4,70	4,16	5,26	2,21	1,91	1,747	2,850	4,620	5,210	5,107
Moy.	1,28	1,81	2,02	2,47	5,78	4,28	4,94	4,78	4,04	5,12	2,07	1,78	1,625	2,757	4,669	5,077	5,052
Oscillat.	+0,55	+0,21	+0,45	+1,51	+0,50	+0,66	-0,16	-0,74	-0,92	-1,05	-0,29		+1,154	+1,912	-1,592		

b) Humidité de l'air ou quantité relative des vapeurs d'eau répandues dans l'air,
exprimée en centièmes parties de celle qui l'aurait saturé.

Heu- res	Janv.	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Décbr.	Hiver	Print.	Été	Autom.	Année
0	75	71	49	42	49	50	47	45	57	55	65	67	70,0	46,7	46,7	59,0	55,6
1	76	74	49	42	50	48	45	42	56	54	66	66	72,0	46,7	45,0	58,7	55,6
2	80	76	55	41	51	51	45	44	57	58	69	69	75,0	48,5	46,7	61,5	57,8
3	85	78	55	45	52	52	45	44	60	61	70	72	78,5	50,0	47,0	65,7	59,7
4	87	80	59	47	56	56	49	48	65	65	75	75	80,1	54,0	51,0	67,0	65,0
5	87	81	62	49	61	62	56	51	68	66	76	76	81,0	57,5	56,5	70,0	66,2
6	88	85	61	55	64	66	60	56	71	68	76	77	85,5	59,5	60,7	71,7	68,7
7	88	85	65	56	67	68	64	59	73	71	77	78	85,7	62,7	65,7	75,7	71,0
8	89	87	67	59	69	71	66	65	75	72	78	78	84,5	65,0	66,7	75,0	72,8
9	89	87	68	61	71	72	68	65	77	75	80	79	85,0	66,7	68,5	76,7	74,2
10	89	87	70	66	72	74	71	66	77	75	80	79	85,0	69,5	70,5	77,5	75,5
11	89	88	71	64	75	75	72	67	78	76	82	81	86,0	69,5	71,5	78,7	76,5
12	90	88	75	68	75	76	75	68	79	76	84	80	86,0	72,0	72,5	79,7	77,5
15	91	88	74	69	75	78	74	69	80	77	85	81	86,7	62,7	75,7	80,0	78,4
14	91	89	75	71	76	78	75	71	81	78	84	81	87,0	74,0	74,7	80,7	79,1
15	88	89	76	75	77	76	75	72	82	79	84	82	86,5	76,0	74,5	81,7	79,6
16	88	90	75	72	75	72	71	70	81	80	84	85	87,0	75,5	71,0	81,7	78,5
17	89	90	75	70	72	69	69	62	79	78	84	82	87,0	71,7	66,7	80,5	76,4
18	88	87	66	65	68	67	67	62	76	77	82	80	85,0	65,7	65,5	78,5	75,6
19	86	84	60	57	64	62	61	58	71	75	79	77	82,5	60,5	60,5	74,5	69,5
20	84	80	57	52	59	58	57	52	68	69	75	74	79,5	56,0	55,7	70,7	65,4
21	79	76	55	48	56	56	52	48	62	65	71	71	75,5	52,5	52,0	68,0	61,9
22	72	75	51	45	55	55	49	46	59	60	69	69	71,5	49,7	49,5	62,7	58,2
25	72	74	49	44	49	51	48	45	58	56	67	68	71,5	47,5	47,5	60,5	56,6
Moy.	84,9	82,8	65,0	56,5	65,9	64,5	60,8	57,2	70,4	69,2	76,6	76,0	81,2	61,1	60,7	72,1	68,78

Nombre des heures sereniées (I), avec nuages à l'horizon (II), avec nuages disséminés ou accumulés par places (III), nuageuses (IV) et couvertes (V). Nombre des heures pluvieuses ou neigeuses (a).

Janvier						Février						Mars						Avril						Mai						Juin					
(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(a)	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(a)	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(a)	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(a)	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(a)	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(a)
11	19	42	9	16	5	7	5	28	16			10	24	76	16	5	5	17	55	91	18	11	6	5	20	102	56	27	15	1	22	41	6	1	1
2	2	1		9	5		1	1					5	8	1					8	1			1	2	8	19				5	15	4		
7	8	6	1	1				17	15	12	5	2	25	25	10	9	8	6	11	24	8	1			5	11	8	2	2	1	7	50	4	1	1
5	7	15	1	8			1	10	8	22	8	2	2	17	10	17	9	9	18	59	9	8	5		8	59	22	14	17		11	67	4	8	7
1		4					5	15	11	8	4	5	2	16	6	12	7	9	8	26	6	2	1	1	4	9	19	10	10		6	18	5	2	4
4		6					1	15	5				5	7	2	5	5			5	1	1	1		2	4	4			1	2	8	1	1	5
		5	2				1		4				2		4				2	2	11				2	5	1	5	5	2	5	24	2	8	7
34	21	65	15	2	2	15	50	77	41	17	6	16	48	111	55	9	1	14	55	89	20	15	12	6	58	90	19	12	12	19	59	150	50	41	51
32	29	69	15	54	24	27	17	59	95	94	41	15	22	86	65	25	11	55	21	67	25	18	6	10	20	78	57	52	52	15	25	47	17	10	11
6	86	211	41	90	54	48	58	224	189	155	62	48	129	543	141	78	42	90	128	560	88	54	28	21	101	544	156	122	89	57	140	400	71	72	65

J u i l l e t						A o û t						S e p t e m b r e						O c t o b r e						N o v e m b r e						D é c e m b r e						
(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(a)	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(a)	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(a)	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(a)	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(a)	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(a)	
1	9	26	5		1	4	15	51	2	1	1	6	20	17	12	45	6	6	5	6	5	1				1			1		1					
1	21	11	1	1	1	5	6	11	5		1		5		1	1		1	5	4	5	1					6				5					
5	28	41	2	1	1	14	24	48	12		1		8	5	11	12	2	4	11	21	11	12	4	5		9	15	7	5		2	2	5	11		
3	21	25	17	1	5	5	57	60	15	1	5		14	9	16	27	1	4	10	17	9	1		5		8	10	4	5		5		1	1		
	8	3	4	1	1	7	8	10	11	1	1		9	10	15	52			1	7	1	1	1			1					4	5				
5	2	5	5	2	2		2	4	1	1	2			5		6	2	5	4	10					1	5					1	2				
5	16	25	8	6	4	5	2	11	5	2	2	5	10	5	6	9	4	24	22	16	12	4	5	12	15	25	15			18	6	60	51	8	4	
2	77	126	21	14	15	6	49	81	7	5	4	7	56	7	25	56	6	22	45	86	52	24	18	18	15	28	11	5		18	27	114	25	19	8	
e	3	29	55	58	15	14	74	57	92	28	5		21	15	66	65	77	55	66	57	125	41	29	12	150	42	94	156	51	45	54	44	155	92	55	51
m.	201	515	96	45	46	120	178	548	86	12	15	57	115	120	145	505	54	150	158	292	112	72	59	188	69	169	189	105	51	91	82	518	159	94	45	

Hiver						Printemps						E t é						A u t o m n e						A n n é e					
(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(a)	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(a)	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(a)	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(a)	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(a)
39	24	71	25	16	5	50	79	269	70	41	24	6	44	58	15	2	5	12	25	24	15	42	7	87	172	462	125	102	57
2	5	5		9	5	1	7	24	12			6	52	57	8	1	2	1	10	4	10	5		10	52	70	50	12	7
7	10	25	21	24	5	8	59	58	26	12	10	18	59	119	18	2	5	7	19	55	55	51	9	40	127	257	100	69	25
15	11	25	10	51	8	11	28	95	41	59	29	11	69	152	57	10	15	5	24	54	55	52	4	46	152	506	125	112	54
11	5	25	14	8	4	15	14	51	51	24	17	7	22	51	18	4	6		10	18	14	55	1	51	49	125	77	69	28
4	1	20	5				5	16	7	4	4	6	6	15	5	4	7	5	5	18		6	2	45	17	69	17	14	15
19	6	69	55	8	4	4	4	18	1	5	2	12	25	58	15	16	15	59	45	41	51	15	7	74	78	187	78	42	26
35	78	254	79	58	16	56	119	290	72	54	26	57	185	557	58	58	54	47	92	121	66	125	24	215	274	1025	275	255	120
35	90	261	202	205	56	56	65	251	125	55	46	155	88	195	85	52	25	257	92	285	240	197	90	689	555	972	650	527	257
55	226	755	389	557	159	159	558	1052	585	254	158	256	528	1062	255	129	126	555	522	581	446	480	144	1205	1454	5448	1475	1200	567

Nombre des vents très faibles (I), faibles (II), modérés (III), forts (IV) et très forts (V) dans chaque saison.

H i v e r						P r i n t e m p s						E t é						A u t o m n e						A n n é e					
(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	Somm.	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	Somm.	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	Somm.	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	Somm.	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	Somme
56	66	58	27	8	175	49	75	116	167	84	489	51	52	54	44	2	165	22	51	29	26	26	119	158	202	257	264	105	946
9	7	1	2		19	11	17	7	6	5	44	25	45	15	1		84	15	10	5	1	1	27	58	77	26	10	5	174
27	51	9			87	56	57	55	7	8	45	48	124	59	4	1	216	61	55	11			127	172	287	94	11	9	573
17	42	5			92	70	104	50	10		1214	70	159	45	5	2	279	55	65	10	4		154	242	370	88	17	2	719
50	24	5			59	41	58	28	5	1	155	29	59	12	2		82	25	42	10			75	125	165	55	7	1	549
21	8	1			50	9	14	7	2		52	14	12	7	5		56	18	11	5			52	62	45	18	5		150
17	71	14	1	2	155	15	10	4	1	4	52	50	51	20	9	12	122	60	52	50	20	8	170	150	184	68	51	26	459
51	164	104	75	52	544	96	157	115	56	107	551	88	157	208	152	90	695	70	78	150	117	54	449	405	556	557	458	505	2259
38	455	175	105	62	1141	525	470	542	294	207	1658	555	617	400	218	107	1677	522	544	226	168	75	1155	1550	1864	1145	785	449	5589

b) Nombre de fois que chaque vent a soufflé.

Vents	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Décbr.	Hiver	Print.	Été	Autom.	Année
N	117	56	129	172	188	71	41	51	98	20	1	2	175	489	165	119	946
NE	14	2	14	9	21	24	55	25	7	14	6	5	19	44	84	27	174
E	25	44	67	50	26	45	75	98	56	59	52	20	87	145	216	127	573
SE	46	41	43	85	85	90	67	122	66	41	27	5	92	214	279	154	719
S	15	57	59	51	43	29	16	57	64	10	1	7	59	155	82	75	549
SO	10	17	15	7	10	15	15	8	9	17	6	4	50	52	56	52	151
O	7	5	6	15	11	41	58	25	51	78	61	125	155	52	122	170	459
NO	165	178	217	169	165	299	250	146	169	207	75	205	544	551	695	449	2259
Calme	549	292	209	164	197	110	187	254	240	298	515	578	1019	570	551	1051	5171
																	8760

c) Nombre des vents en supposant leurs sommes égales à 1000; direction (&) et intensité (R) du vent dominant.

Vents	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septbr	Octbr.	Novbr.	Décbr.	Hiver	Print.	Été	Autom.	Année
N	299	147	241	510	544	116	74	100	204	45	5	5	150	299	97	105	163
NE	55	5	26	16	58	59	65	49	15	52	29	8	16	27	50	24	29
E	58	115	125	90	47	71	155	194	75	152	154	55	76	87	129	112	101
SE	116	108	90	149	152	148	120	259	157	92	150	14	79	151	166	113	124
S	58	97	75	92	79	48	29	72	155	22	5	19	51	81	49	66	62
SO	25	45	28	12	18	21	27	15	19	58	29	11	27	19	22	29	24
O	17	15	11	27	20	67	104	45	65	175	295	555	122	19	75	150	91
NO	412	407	406	504	502	460	448	286	552	464	555	555	479	557	414	594	406
&	071 ¹⁰ N	067 ⁰ N	074 ⁰ N	078 ¹⁰ N	078 ¹⁰ N	048 ¹⁰ N	060 ⁰ N	N58 ¹⁰ E	057 ⁰ N	042 ⁰ N	022 ¹⁰ N	029 ⁰ N	048 ⁰ N	079 ⁰ N	068 ⁰ N	044 ⁰ N	058 ¹⁰ N
R	555	552	405	505	521	540	550	164	265	419	412	757	505	576	265	552	556
N : S	4,17 : 1	2,49 : 1	5,52 : 1	2,49 : 1	2,74 : 1	2,94 : 1	5,52 : 1	1,55 : 1	1,98 : 1	5,56 : 1	2,56 : 1	12,86 : 1	4,11 : 1	2,87 : 1	2,57 : 1	2,45 : 1	2,85 : 1
O : E	2,17 : 1	2,52 : 1	1,85 : 1	1,55 : 1	1,44 : 1	2,24 : 1	1,82 : 1	0,72 : 1	1,92 : 1	2,64 : 1	2,16 : 1	11,68 : 1	5,67 : 1	1,55 : 1	1,48 : 1	2,26 : 1	2,05 : 1

d) Nombre des vents pour chaque heure du jour.

	Janvier									Février									Mars									Avril								
Heures	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Sm.	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Sm.	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Sm.	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Sm.
0	10	1	2	2	1	1		6	25	5		2	4	5	1		7	20	5	2	4	8				8	25	8	1	5	6	5		7	50	
1	4	1	1	5	1	2	1	7	20	5		5	5	5	1		6	25	6	1	4	5	2			7	25	9		2	6	1	1	8	27	
2	6	1	1	4	1	2	2	5	22	5		4	5	5			7	24	5	1	5	5	5	1		8	26	7		2	7	5	1	9	50	
3	5		1	5	1	1	1	5	17	5		1	7	4			1	7	25	5	1	5	2	7	2	2	6	26	8		2	6	5	2	9	50
4	5			5		1	1	5	15	2		1	5	4	1	1	5	17	4		5	2	5	5	1	6	24	5		5	5	1	2	10	28	
5	4			1				5	10	1			2	1	2		5	11	5		1	2	5	1		9	25	8		2	8		4	5	27	
6	6			1				4	11	1			2	1	2		6	12	5		2	1	4	1		9	20	6		1	4	1	1	10	24	
7	7			2				5	14	1			1	1			1	6	10	4		2	2	2		1	7	13	7		2	2		8	19	
8	6			5				4	15			1		2			9	12	5		2	5	4			9	21	6		1	2	2		1	16	
9	5	1	1	2				5	14		1	2	2				9	14	4		1	1	6			9	21	5	1		2	2		1	16	
10	5	1	1	2				6	15	2		1	2	1			8	14	6		1	2	2			5	16	5		2	5			10	18	
11	5			2				8	15	5		1	2				6	12	4		2	2				9	17	4		1		2		1	18	
12	5		1	1				9	16	1		1	1				7	10	4		2	2				9	17	5		1	5		1	7	17	
13	4		2	1		1		10	18	1		1					8	10	5		5			1		8	17	7		1	2	1		7	13	
14	5		1					8	14	2		1					8	11	4		5	1			1	12	21	7	1		1	1		6	16	
15	5					1		5	10	2		1					8	11	5		5				1	11	18	6		1	1		1	6	16	
16	4				2	1		6	15	2			1				8	11	4		2	1		1		12	20	6			5		2	7	18	
17	4		1	2				7	16	2			1	2			8	15	4		1	1				15	19	9		1	2			7	19	
18	4		1	1	2			8	16	1		1		1	2		11	16	7	1	2	1	1			15	25	9	2	1	5	2		6	25	
19	5	2	1	2				9	19	2		2		1	5	1	7	16	10	1	4	1		1		10	27	9	1	9	5			5	29	
20	5	2	2	1				10	20	5	1	4		1	2	1	9	25	9	1	4	1		1		11	27	10	1	10	4			4	29	
21	4	1	2	4		1		9	21	5		5	1	2	2		11	24	12	1	4	1		1		9	23	11		6	7			5	29	
22	4	2	2	4			1	9	22	4	1	7	2	1	1		7	25	11	5	5	1				7	27	8	2	4	7	1		7	29	
23	8	2	1	2		2		8	25	5		6	2	2			5	20	8	2	4	5				10	27	9		5	5	4		6	29	
Somme	117	14	23	46	15	10	7	165	595	56	2	44	41	57	17	5	178	580	129	14	67	48	59	15	6	217	555	172	9	50	85	51	7	15	169	556

	M a i									J u i n									J u i l l e t									A o û t									
Fares	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Sm.	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Sm.	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Sm.	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Sm.	
0	7	1	5	5	5			10	29	1		6	5	2	1		12	27	4	2	8	5			2	8	29	5	1	8	10	5			5	50	
1	10		2	4	2	1	1	7	27	5	2	5	8	1		5	6	26	5	5	4	7	1		1	9	28	2	2	12	9	1			4	50	
2	7	1		5	5	1		12	27	1		5	7	1	2		2	9	25	2	4	5	2	4	2	11	28	2	2	5	16	1		2	6	50	
3	5	1	5	2	2	2	2	11	28	2	1		6	5		4	15	29			5	5			4	12	29		2	5	12		1	7	27		
4	7		1	4	2	2	2	8	26	5		2	7	1	1	5	11	28			1	7	2	1	5	10	26	1		2	15	5		1	7	29	
5	5	1	1	2	4	1		9	21	2		2	5	5	4	1	15	28				1	6	5	5	8	8	29	1	1	1	5	10		5	5	26
6	9	1	1	1	2	1		5	18	2			1	5	1	2	12	21	2		2	5			1	14	25	5		2	2	1		1	6	15	
7	9			2	1			5	17	2			5	2		5	12	22	5			6			1	10	22	2			5	1		1	5	12	
8	8				2			6	16	5		1	2	2		5	15	26	5			4	1		4	11	23	5		1	2	2		1	6	15	
9	9			1	2			5	17	5				2	2		1	15	25	1				2	2	14	21	2			2	2			7	15	
0	11			2	1			5	19	1				2	1		1	18	25	1		1	1	2	5	15	21	1			4	1		2	8	16	
1	8			2	2			9	21	5			2			5	15	21	1		1			1	2	10	15	1		1	2	1	1	2	5	15	
2	8			2	1	1	2	5	19	1			5	1		2	11	18	2	1				2	4	7	16	1		1		2		5	12		
3	6			1	1			1	9	18	1					1	12	17	2					2	1	10	15	1		1	1	1		1	7	12	
4	6				2			1	7	16	2						2	11	19			1	1			2	9	15			2	2		1	7	12	
5	7			1	2			7	17	2						4	15	25				2	2		1	4	8	17	1		2	1	1	2	5	15	
6	8	1		4				9	22	5			5				1	16	27	1			2	1		4	9	17	2		2	1	2		9	18	
7	11	2		5	1			5	22	7			1	4	1			16	29	1		5	1			14	19	4		2	5		1		9	19	
8	12	5	1	5	1	1		5	24	10	1	4	1	1				15	50	1	1	8				1	14	25	8	2	4	2	2		7	25	
9	11	4	2	6	2			4	29	8	5	5	1				12	29	4	8	4				1	11	23	5	5	7	5	1	1	7	27		
0	7	2	5	6	2			7	29	5	4	4	2	1		1	12	29	2	4	8	5			1	11	29	2	5	15	1	1		8	50		
1	6	1	4	10	1			7	29		8	5	2	2	1		1	12	29	5	5	7	5		1	10	29	1	5	11	7	1		6	29		
2	8	2	2	10	1			6	29	1	2	4	8	1		1	12	29	2	5	7	2			2	8	26	5	5	11	9		5	29			
3	5	1	1	9	5	2		6	27	5	5	5	9		2	8	50	1	2	8	4	1		2	9	27	4	1	10	11		2		2	28		
mmme	188	21	26	85	45	10	11	165	547	71	24	45	90	29	15	41	299	610	41	55	75	67	16	15	53	250	557	51	25	98	122	57	8	25	146	510	

	S e p t e m b r e										O c t o b r e										N o v e m b r e										D é c e m b r e									
Fares	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	m.	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Sm	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Sm.	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Sm.				
0	5	1	5	6	4			9	26	2	5	5	4			1	11	26		1	4	2		1	1	7	16			1		7	9	18						
1	5		4	5	6	1	1	6	28	2	1	4	5			2	10	24		1	5	1		1	2	6	16		1		1		7	6	15					
2	5	1	2	5	6	2	1	6	26	2	2	2	2	1	2	1	9	21			5	5			4	2	12			5	1		4	6	14					
3	5			7	8	1	2	6	27			1	5		1	4	9	20				2	1		4	1	8			1		5	7	15						
4	4			4	9		1	5	25	2			1	4	2	1	9	19			1	1			4		6			1		2	7	10						
5	5			5	6	1		5	20			1	1			4	10	18			1	1			5	1	6				2	5	7	12						
6	4			2	4		2	7	19			1		5	1	5	8	16				2			2	2	6			1		2	7	10						
7	4			1	1		2	9	17	1		1	1		5	2	7	15				2			5	2	7				2	5	7							
8	5				2	1	2	7	17			1	1		2	2	7	15				1			2	2	5		1		5	9	15							
9	2				1	1	2	8	14			2			1	5	6	14				1			1	5	5	1		1		6	7	15						
10	2				2		5	8	15			2			1	5	5	15			1	1			2	4	8			1		1	8	8	18					
11	4		1				5	6	16			1	1			7	5	14			1	1			2	5	7		1	1	1	6	6	14						
12	5	1	1			1		9	17		1		1			5	7	14			1	1	1		1	5	7		1	1	1	9	6	17						
13	5		1		2	2	5	15				1	1			6	5	15						1	5	7		1	1		1	9	8	18						
14	5		1		2	2	5	12	1			2	1			5	5	12						5	2	5		1	1		8	9	13							
15	5	1	1		2	2	5	12	1			2	1			5	5	14						4	2	6		1			7	11	19							
16	4			1	5	2	5	15				5	1			6	5	15			1				2	5	6		1			8	9	18						
17	5	1	1	2	2		2	7	18			2	1		2	5	5	15		1		1			2	2	6		1			5	9	15						
18	6	1	5	5		1		8	22	1		5	1		2	14	21		1		2			4	2	8		1		1	5	8	15							
19	7	1	1	5	1			7	20	5	1	2	2		1	14	25			5				2	5	10			1		5	10	14							
20	8		2	5	1			7	25	1	1	6	2		2	14	26			5	1			1	5	15			1		1	5	12	17						
21	8		4	5	1			7	25	2	2	4	5		1	2	15	27			2	5		1	2	5	15		1	1		1	5	14	20					
22	4		6	7	1		10	28	1	2	5	4		1	1	12	26		1	2	1		1	5	4	12		1	1		1	4	12	19						
23	2		5	7	1	1	1	9	26	2	1	10	1		1	12	27		1	2	2		1	2	4	12			1		2	11	15							
mmme	98	7	56	66	64	9	51	169	480	20	14	59	41	10	17	78	206	446	1	6	52	27	1	6	61	75	207	2	5	20	5	7	5	125	205	566				

Heures	H i v e r								Sm.	P r i n t e m p s								Sm.	E t é								Sm.
	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO		N	NE	E	SE	S	SO	O	NO		N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	
0	15	1	5	6	5	2	7	22	61	13	4	12	19	6			25	84	8	5	22	20	5	1	2	25	86
1	9	2	4	6	7	5	8	19	58	25	1	8	15	5	2	1	22	79	8	7	19	24	5		4	19	84
2	11	1	8	10	4	2	6	18	60	17	2	7	15	9	5	1	29	85	5	6	9	25	6	2	6	26	85
3	6		5	12	5	1	7	19	55	16	2	8	10	12	6	4	26	84	2	5	10	25	6	1	8	52	85
4	5		1	7	4	2	4	17	40	16		4	11	10	8	5	24	78	4		5	27	8	2	9	28	85
5	5			5	1	2	5	17	55	16	1	6	6	17	2	4	25	71	5	1	4	14	16	7	12	26	85
6	7			4	1	2	2	17	55	18	1	4	6	7	5	1	22	62	7		4	8	4	2	4	52	61
7	8			5	1		5	16	51	20		2	6	5		1	20	54	9			12	5		5	27	56
8	7			5	2		5	22	40	17		5	5	8		1	19	55	9		2	8	5		8	52	64
9	6	1	5	4	2		6	21	45	13	1	1	4	10		1	20	55	6			4	4		5	56	57
10	7	1	5	4	2		8	22	47	20		1	6	6			20	55	5			5	4		5	6	59
11	8		4	2	1		6	20	41	16		5	4	4		1	28	56	5		2	4	1	2	7	28	49
12	6		5	2	1		9	22	45	17		2	5	4	1	5	21	55	4	1	1	5	5	2	9	25	46
13	5		4	1	1		9	26	46	18		5	2	5	1	2	24	55	4		1	4	1	2	5	29	44
14	7		5				8	25	45	17	1	5	2	5	1	1	25	55	2		1	7	2		5	27	44
15	5		2		1		8	24	40	16		4	2	5		2	24	51	5		5	8	1	2	10	28	55
16	6		1	1	2	1	8	25	42	18	1	2	8		1	2	28	60	8		4	7	2		7	54	62
17	6		2	5	4		5	24	44	24	2	1	5	5			25	60	12		6	8	1	1		59	67
18	5		5	1	4	2	5	27	47	28	6	4	7	4	1		22	72	19	4	16	5	1	2	1	54	80
19	5	2	4	2	5	5	4	26	49	50	6	15	12	2	1		19	85	17	14	16	4		1	2	50	84
20	10	5	7	1	1	5	4	51	60	26	4	19	11	2	1		22	85	9	15	25	6	1	1	2	51	88
21	7	2	8	5	5	5	5	54	65	29	2	14	13	1	1		21	86	4	16	21	12	5	1	2	28	87
22	8	4	10	6	1	2	5	28	64	27	7	11	13	2			20	85	6	10	22	19	1		5	24	84
23	15	2	8	4	5	2	2	24	58	22	5	10	17	7		2	22	85	8	6	25	24	1		4	19	85
Somme	175	19	87	92	59	50	155	544	1141	439	44	145	214	155	52	52	551	1658	163	84	216	279	82	56	122	695	1677

Heures	A u t o m n e								Sm.	A n n é e								Sm.
	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO		N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	
0	5	5	12	12	4	1	2	27	68	44	15	51	57	20	4	11	99	299
1	7	2	13	11	6	2	5	22	68	49	12	44	56	21	7	13	82	289
2	5	5	7	10	5	4	6	17	59	56	12	51	60	26	11	19	90	285
3	5		1	14	9	2	10	16	55	27	5	22	59	52	10	29	95	277
4	6		1	6	15	2	6	14	48	51		11	51	55	14	24	85	249
5	5		2	5	8	1	7	18	44	27	2	8	50	52	12	26	84	251
6	4		1	4	6	1	7	17	41	56	1	9	22	19	8	14	38	197
7	5		1	4	1	5	7	18	59	42		5	25	10	5	16	81	180
8	5		1	2	2	5	6	16	55	58		7	13	17	5	20	89	192
9	2		2	1	1	2	8	17	55	52	2	5	15	17	6	13	94	188
10	2		3	1	2	1	10	17	56	52	1	7	16	14	4	24	98	196
11	4		5	2			12	14	55	55		12	12	6	2	26	90	181
12	5	5	2	2		1	6	19	58	52	4	8	12	8	4	27	85	180
13	5		2	2		1	11	16	55	50		10	9	6	5	25	95	178
14	5		1	2	2		10	12	50	29	1	8	11	7	1	24	89	170
15	4	1	5	1	2		11	10	52	28	1	12	11	7	2	51	86	178
16	4	1	5	2	5		10	15	56	56	2	10	13	7	2	27	98	200
17	4	1	4	5	2	2	9	14	59	46	5	15	19	10	5	14	102	210
18	7	1	8	4			7	24	51	59	11	51	15	9	5	15	107	250
19	10	2	6	5	1		5	26	55	62	24	41	25	6	5	9	101	271
20	9	1	11	8	1	1	5	26	62	54	21	62	26	5	6	11	110	295
21	10	2	10	11	1	2	4	25	65	50	22	55	46	8	7	9	108	505
22	5	5	15	12	1	2	4	26	66	46	24	57	55	5	4	12	97	299
23	4	2	17	10	1	2	4	25	65	47	15	58	55	12	4	12	90	291
Somme	119	27	127	154	75	52	170	449	1155	946	174	575	719	449	150	459	2259	5589

26. UEBER DIE BILDUNG UND DIE BESTANDTHEILE EINES SCHWARZEN NIEDERSCHLAGS AN DER ANODE, BEI DER ZERSETZUNG VON KUPFERVITRIOLS DURCH DEN GALVANISCHEN STROM. Von MAXIMILIAN, Herzog von Leuchtenberg. (Lu le 26 juin 1846.)

Die Methode, das Kupfer und die Schwefelsäure den Kupfervitriolaufösungen schnell quantitativ zu bestimmen, welche ich in meinem letzten Aufsatze beschrieben habe, veranlasst, dass gegenwärtig bei galvanischen Untersuchungen das Wiegen der Kathoden und Anoden nicht mehr genügt, um positiv zu bestimmen: ob wirklich, durch Einwirkung des galvanischen Stroms, so viel Kupfer von der Anode aufgelöst, als davon an der Kathode niedergeschlagen wird. Bei der ersten Versuchsreihe nahm ich eine neutrale Kupfervitriolauflösung, welche mit Wasser bis zu 1,13 verdünnt war. Die Auflösung wurde mit Wasser verdünnt, um der Krystallisation vorzubeugen, welche bei concentrirten Auflösungen

durch blosse Verdampfung an der Luft während der Arbeit, welche einige Tage dauert, immer Statt findet. Dieser dem Anscheine nach unbedeutende Umstand hat grossen Einfluss auf die Veränderung der Auflösung, d. h. auf das Verhältniss des Kupfers zur Schwefelsäure, wenn man annimmt, dass die Kupfervitriolauflösung, bei der Einwirkung des Stromes, nach Verlauf einiger Zeit sauer geworden sein sollte; denn die Auskrystallisirung des Kupfervitriols könnte die Ursache der Vermehrung des Procentgehalts der Schwefelsäure im Verhältniss zum Kupfer sein. Alles Obenangeführte in Betreff der neutralen Kupfervitriolaufösungen findet bei den sauren Aufösungen, welche in meiner galvanoplastischen Anstalt gebraucht werden, wirklich Statt, wo die der Luft blossgestellte Oberfläche 220 Quadrat-Mètres beträgt. Bei so bedeutender Oberfläche ist die Verdampfung der Aufösungen in der That sehr bedeutend, und man bemerkt in den aus der Flüssigkeit hervorragenden Wänden der Anoden und am Boden der Gefässe immer eine Krystallisation des Kupfervitriols. Wenn man annimmt, dass die saure Auflösung 12% CuS und 3% freie Schwefelsäure enthielt, so wird das Verhältniss des Kupferoxyds zu der gesammten Schwefelsäure wie 2 : 3; krystallisirt aber $\frac{1}{3}$ des Kupfervitriols aus der Auflösung, in Folge der Verdampfung, aus, so verändert sich das Verhältniss

des Kupferoxyds zur Schwefelsäure und wird wie 1 : 2; folglich werden die Auflösungen durch diese Verdampfung immer mehr und mehr sauer. Da es mir interessant schien zu wissen, ob bloss aus dieser Ursache die Vergrösserung des electronegativen Gliedes der Proportion abhängt, so unternahm ich in dieser Absicht die erste Versuchsreihe, wie schon oben bemerkt ist, mit einer neutralen Kupfervitriolauflösung.

Die electrochemische Wirkung in der Auflösung wurde durch ein Bunsensches Element erzeugt, und der Strom ging durch eine Inductionsmaschine. Den Commutator dieser Maschine setzte ich vermittelst eines kleinen ober-schlächtigen Wasserrades in Bewegung, welches unter den Krahn eines Wasserleitungsrohres in meinem Laboratorium gestellt war, und ich konnte also bei vollkommen gleichen Umständen von zwei- bis dreimal 24 Stunden ununterbrochen operiren. Die Zahl der Umwendungen des Wasserrades, folglich auch die des Commutators, in einer gegebenen Zeit, war bei allen Versuchen dieselbe, die Grösse der Anoden und Kathoden, so wie deren Entfernung von einander, ebenfalls dieselbe, die Batterie wurde nach Verlauf einer bestimmten Anzahl Stunden von Neuem geladen, folglich war die Stärke des Stromes bei allen Versuchen gleich.

Die folg. Tabelle zeigt die Resultate der Untersuchungen:

Zahl der Versuche, jeder nach Verlauf von 12 Stunden angestellt.	Quantität des Kupfers, welches sich an der Kathoden niedergeschlagen hat.	Gewichtsverminderung der Anode.	Zusammensetzung der Kupfervitriolauflösung, bestimmt durch normale Auflösungen von Schwefelnatrium und Chlorbarium.		Verhältniss des Kupfers zur gesammten Schwefelsäure.	Zusammensetzung der Kupfervitriolauflösung nach der chemischen Analyse.		Verhältniss des Kupfers zu der ihm gehörigen Schwefelsäure.
			vor d. Vers.	nach d. Vers.		vor d. Vers.	nach d. Vers.	
I.	2,975 Gram.	5,103 Gram.	S 6,2	6,2	1 : 1,45 nach d. Vers. 1 : 1,47	S 6,07	5,99	1 : 1,55 nach d. Vers. 1 : 1,55
			Cu 5,29	5,26		Cu 5,47	5,44	
			H 38,51	38,54		Fe 0,16	0,16	
			100.	100.		H 38,50	38,41	
II.	5,264 Gram.	5,535 Gram.	S 6,2	6,2	vor d. Vers. 1 : 1,47 nach d. Vers. 1 : 1,47	S 5,99	6,02	vor d. Vers. 1 : 1,55 nach d. Vers. 1 : 1,52
			Cu 5,26	5,27		Cu 5,44	5,32	
			H 38,54	38,55		Fe 0,16	0,16	
			100.	100.		H 38,41	38,50	
III.	5,55 Gram.	5,55 Gram.	S 6,2	6,55	vor d. Vers. 1 : 1,47 nach d. Vers. 1 : 1,46	S 6,02	6,03	vor d. Vers. 1 : 1,52 nach d. Vers. 1 : 1,55
			Cu 5,27	5,57		Cu 5,32	5,48	
			H 38,55	38,50		Fe 0,16	0,16	
			100.	100.		H 38,50	38,51	
IV.	5,507 Gram.	5,596 Gram.	S 6,55	6,54	vor d. Vers. 1 : 1,46 nach d. Vers. 1 : 1,46	S 6,03	6,54	vor d. Vers. 1 : 1,55 nach d. Vers. 1 : 1,50
			Cu 5,57	5,41		Cu 5,48	5,90	
			H 38,50	38,25		Fe 0,16	0,16	
			100.	100.		H 38,51	38,60	

Aus diesen Versuchen folgt: 1) dass eine neutrale Kupfervitriolauflösung bei Einwirkung des galvanischen Stromes nicht verändert wird, d. h. dass das Verhältniss des Kupfers zur Schwefelsäure fast constant bleibt; 2) dass sich die Kupfervitriolauflösung immer mehr an Wassergehalt concentrirt, von 88,51% bei dem ersten bis 88,25% bei dem letzten Versuch (die Quantität des Wassers war nach dem Verlust bei den Proben mit Normalauflösungen, so wie auch bei den Analysen, bestimmt); und 3) dass sich das Resultat der Analysen bei Bestimmung der Schwefelsäure und des Kupfers sehr wenig von den Versuchen mit Normalauflösungen von Schwefelnatrium und Chlorbarium unterscheidet.

Zu den Anoden und Kathoden nahm ich gewöhnliches Kupfer, wie solches im Handel vorkommt. Nach einiger Zeit jedoch bildete sich immer an der Anode ein schwarzes Pulver, welches ich alle 12 Stunden von der Platte abspülte, und darauf die Anoden, so wie auch die Kathoden, abwog. Bei den ersten Versuchen, welche 48 Stunden, und beim zweiten, der weiter beschrieben wird und 72 Stunden dauerte, bedeckte der Niederschlag die Anode vollkommen, und störte dadurch die gleichförmige Wirkung; denn nach Verlauf von 72 Stunden, bei diesem letzten Versuch, hatte die Anode in der Mitte noch eine beträchtliche Dicke, während die Kanten derselben, wo der Niederschlag sich nicht festsetzen konnte, so dünn und scharf wurden, dass sich Korken und andere minder feste Körper sehr leicht damit schneiden liessen. Bei allen oben erwähnten Versuchen war dieser Niederschlag unbedeutend und so fein auf die ganze Oberfläche vertheilt, dass man ihn schwer ohne Verlust sammeln konnte, darum hat man denselben zum Gewichtsverlust der Anode anzurechnen.

Lange wurde dieser Niederschlag in meiner galvanoplastischen Anstalt für Kupferoxyd angesehen, und man forschte nach der Ursache seiner Bildung. Wie gross jedoch war meine Verwunderung, als ich bei gegenwärtigen Versuchen den gesammelten Niederschlag mit Salpetersäure behandelte und beim Zuthun zu dieser Lösung von Ammoniak im Ueberschuss, nicht die geringste blaue Färbung wahrnahm.

Zur weiteren Untersuchung nahm ich aus meiner Anstalt den Niederschlag, welcher sich an einer Anode gebildet hatte, und nachdem derselbe ausgesüsst und getrocknet war, hatte er eine dunkelgraue Farbe mit einem

Stich ins Grüne. Beim Erwärmen in einem Glascylinder wird die Farbe dunkler, wobei sich anfänglich ein Rauch entwickelt, der nach verbranntem Holzgeist riecht und von der Anwesenheit organischer Substanzen herrührt, nachher aber, bei stärkerer Erwärmung, bildet sich an den Wänden der Eprouvette ein weisser Anflug; es entwickelt sich hierbei ein Geruch nach verfaultem Rettig, und an den kälteren Theilen des Cylinders bilden sich Tropfen, welche das Lacmuspapier roth färben. Gleich man den Niederschlag vor dem Löthrohre auf Kohle in der Reductionsflamme, so verbreitet sich anfänglich ein Knoblauch-Geruch, später aber ein Geruch nach verfaultem Rettig. Mit Soda behandelt entwickelt sich der Arsenikeruch merkbarer; aus der geschmolzenen Masse scheiden sich kleine Körner von weissem, spröden Metal aus, und die mit Soda durchtränkte Kohle auf blanke Silber gelegt und mit Wasser befeuchtet giebt dem Silber einen dunklen Fleck. Wenn man den Niederschlag mit Soda und Salpeter schmilzt, so erhält man ein Salz, welches in Wasser aufgelöst und mit Salzsäure, bis zu Vernichtung des Chlorgeruchs behandelt, durch Chlorbarium einen Niederschlag giebt. Die von der schwefelsauren Bariterde abfiltrirte Auflösung erzeugt durch schwefelsaures Natron einen schwarzen Niederschlag. Die untersuchende Masse mit schwarzem Fluss, in einem heissen Tiegel geschmolzen, giebt eine spröde metallisch legirte von weisser Farbe. Behandelt man diese Legirung mit Salpetersäure, so bleibt ein dunkel-rosenroth Pulver unaufgelöst, welches beim Glühen weisse Dämpfe von arseniger Säure entwickelt; mit schwachem Königswasser aber ferner behandelt, wird es weiss und besteht dann nur aus Zinnoxid. Die dabei erhaltene Auflösung mit Eisenvitriol versetzt, giebt eine Fällung von Gold. In der salpetersäurehaltigen Auflösung giebt die Schwefelsäure eine Fällung von schwefelsaurem Bleioxid; Salzsäure aber — eine käseartige Fällung von Chlorsilber, die im Ammoniak löslich ist. In der abfiltrirten Flüssigkeit giebt Schwefelwasserstoffgas eine schwarze Fällung, welche mit Salpetersäure behandelt eine Auflösung giebt, die von Ammoniak blau gefärbt wird. Die von Schwefelwasserstoff durch Kochen befreite und abfiltrirte Flüssigkeit zeigt durch Ammoniak Spuren von Eisen. Aus der vom Eisenoxyd abfiltrirten Auflösung erhält man vermittelst Schwefelwasserstoff-Ammoniak keine Fällung.

Demnach besteht also der Niederschlag aus: Schwefel, Selen, Arsenik, Zinn, Gold, Silber, Kupfer und Eisen. Eine fernere Untersuchung wird ohne Zweifel erklären.

in welchem Zustande diese Körper sich in dem Niederschlage befinden. Gegenwärtig kann man mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass Arsenik, Zinn, Silber, Kupfer und Eisen sich darin im oxydirten Zustande befinden, Gold in metallischer Gestalt, Blei im Zustande eines schwefelsauren und selensauren Salzes. Selen und Arsenik sind wahrscheinlich in der Schwefelsäure, womit die Kupfervitriolauflösung angesäuert wird, als Säuren aufgelöst gewesen; die übrigen Bestandtheile des Niederschlages aber sind Verunreinigungen des im Handel vorkommenden Kupfers, welches nach den Versuchen in obengeführter Tabelle 97,4⁰ reinen Metalls enthält.

Die Bildung dieses Niederschlages bietet eine höchst interessante Erscheinung dar, indem alle electronegativen Körper, welche in dem im Handel vorkommenden Kupfer, so wie auch die, welche in der Kupfervitriolauflösung enthalten sind, an der Anode ausgeschieden werden. Die Anwesenheit des Kupfers und Eisens in dem Niederschlage, welcher sich bei grossen galvanoplastischen Arbeiten bildet, lässt sich sehr leicht dadurch erklären, weil das im Handel vorkommende Kupfer immer Spuren von Eisen enthält, und bei dem Garmachen einen Theil eines Oxyds auflösen kann. Diese beiden Metalle sind wahrscheinlich daher im Niederschlage geblieben, weil ihre Quantitäten äusserst gering und von den anderen Bestandtheilen so stark umhüllt waren, dass die Schwefelsäure auf dieselben nicht wirken konnte. Bemerkenswerth dabei ist noch, dass das Eisen, als electropositives Metall, im Verhältniss zum Kupfer sich nicht aus den Kupfervitriolauflösungen, durch die Einwirkung des galvanischen Stromes, ausscheidet, sondern immer constant in ein und derselben Quantität bleibt, wie man es durch die Versuche mit den Auflösungen, aus obengeführter Tabelle, ersehen kann. Diese Ausscheidung des Niederschlages oder besser gesagt Concentrirung der im Kupfer enthaltenen fremden Bestandtheile bietet ein gutes Mittel dar, um den Grad der Reinheit des Kupfers, der Quantität nach, zu bestimmen. Dazu muss man eine Auflösung von chemisch-reinem Kupfervitriol nehmen, und dieselbe mit chemisch-reiner Schwefelsäure ansäuern. Aus dem zu untersuchenden Kupfer, z. B. 50 Gram. an Gewicht, wenn es als Anode in die Kette eingeschaltet wird, kann man, mit Hilfe des galvanischen Stromes, die fremden Bestandtheile auf der Oberfläche ausscheiden. Dieses Gewicht des zu untersuchenden Kupfers wird durch den Verlust im Gewichte der Anode bestimmt. B. nach viertägiger Einwirkung des Stromes, wobei

das reine Kupfer an der Kathode niedergeschlagen wird, und dadurch die Zunahme an Gewicht den Procentgehalt an chemisch-reinem Kupfer angibt. Aus 50 Gram. erhält man schon eine hinlängliche Menge des Niederschlages, um alle Bestandtheile genau quantitativ zu bestimmen, während man dieses Gewicht durchaus nicht zu einer gewöhnlichen Analyse nehmen kann. Schon bei dem grösstmöglichen Gewicht von 5 Gram. bei gewöhnlichen Analysen werden alle Operationen der Untersuchung sehr erschwert, und überdem erhält man aus 5 Gram. Metall kaum 0,2 Gram. fremder Bestandtheile, wenn man annimmt, dass das im Handel vorkommende Kupfer 96% reines Metall enthält. Bei der Untersuchung jedoch, wie es oben angegeben ist, erhält man aus 50 Gram. fast 2 Gram. fremder Bestandtheile, — eine Quantität, die hinreichend ist, um eine Analyse vorzunehmen.

Der Niederschlag, welcher sich an der Anode bildet, übt einen grossen Einfluss auf den Erfolg der galvanoplastischen Arbeiten in technischer Hinsicht aus, und der obengeführte Versuch, welcher 48 Stunden dauerte, wobei alle 12 Stunden die Anode gereinigt wurde, gab an galvanischem Kupfer 13,076 Gram., welches sich an der Kathode niederschlug, und wurde in der Absicht gemacht, um auszumitteln, ob das Verhältniss des Kupfers zur Schwefelsäure, bei Einwirkung des Stromes, sich verändert. Ein vergleichender Versuch bei einerlei Umständen, sowohl in Hinsicht der Stärke des Stromes, Geschwindigkeit der Bewegung des Commutators in der Inductionsmaschine, Zusammensetzung der Auflösung, Grösse der Oberfläche der Kathode und Anode, so wie der Entfernung derselben von einander, aber ohne Reinigung der Anoden, gab in Zeit von 72 Stunden 13,357 Gram. galvanischen Kupfers an der Kathode — also fast eben so viel, wie der obenerwähnte Versuch in 48 Stunden Kupfer gab. Der Leitungswiderstand des galvanischen Stromes durch die Bildung des Niederschlages an der Anode vermindert also die chemische Wirkung im Verhältniss von 2:3, d. h. dass man, bei übrigens ganz gleichen Umständen, mit gereinigten Anoden in 2 Tagen eben so viel Kupfer niederschlagen kann, wie mit ungereinigten in 3 Tagen, — ein Verhältniss, welches schon sehr bedeutend ist, und noch bedeutender wird, wenn man einen grössern Zeitraum zum Maassstab nimmt.

Endlich führt das Resultat der Untersuchungen dieses Niederschlages zu einem wichtigen Schluss in Betreff der

Möglichkeit, auf galvanischem Wege, die edlen Metalle aus dem gold- und silberhaltigen, im Handel vorkommenden Kupfer auszuscheiden; bietet eine Methode dar, welche mit der Methode, die zur Scheidung des Goldes vom Silber angewendet wird, wetteifert, und dem Bereiche der Technik ein neues Mittel giebt, bei günstigen Umständen die Schätze sich zu Nutzen zu ziehen, welche die Natur, um gleichsam den Menschen zu neuen Forschungen zu reizen und seiner Wissbegierde zu genügen, in ausserordentlich dürftigem Gehalte an verschiedenen Fundorten der Kupfererze zerstreut hat.

M U S É E S.

1. ACQUISITIONS DU MUSÉE ZOOLOGIQUE, DUES AU VOYAGE DU PRÉPARATEUR VOZNESSENSKY; rapport de M. BRANDT. (Lu le 11 septembre 1846.)

Der Präparant des Zoologischen Museums unserer Akademie Ilja Wosnessenskij hat im Jahre 1845 den Sammlungen derselben theils über Ochotsk, theils durch ein der Hudsonsbai-Compagnie gehöriges Schiff über London überaus beträchtliche und belangreiche Sendungen von ethnographischen, mineralogischen, paläontologischen, botanischen und besonders zoologischen und zootomischen Gegenständen gemacht, die sich in 36 Kisten befanden, wovon 27 bloß zoologische Objecte enthielten. Die Classe erhält also einen neuen, höchst erfreulichen Beweis von dem unermüdlichen Eifer und der rastlosen, fast bewunderungswürdigen Thätigkeit des Reisenden. Der Werth der Sendungen darf um so höher angeschlagen werden, da alles in dem möglichs-
trefflichsten Zustande der Conservation sich befindet, und die Häute der Thiere nicht bloß brauchbare, sondern sehr saubere Präparate bilden. Da die nicht-zoologischen Gegenstände den betreffenden Sammlungen übergeben sind, so erlaube ich mir nur über den Umfang der zoologischen Ausbeute Einiges zu berichten.

Im Allgemeinen muss ich bemerken, dass die Sendung vom Menschen abwärts bis zu den niedrigsten Polypen

und Schmarotzerthieren, getrocknete, in Weingeist aufbewahrte Stücke aus den verschiedensten Weltgegenden, welche die Reise berührte, enthält. Wegen des längern Aufenthaltes des Reisenden in den Russisch-Amerikanischen Colonien bildet aber natürlich die dort gemachte Ausbeute den bei weitem grössern Theil der Sammlungen, und verschafft somit überaus wichtige Materialien zur Kenntniss der Fauna Russlands. Der Hauptzweck der Sendung Wosnessenskij's wird also durch seine umsichtige Thätigkeit völlig erreicht; ja die Erwartungen, die man von ihm hegen durfte, werden durch seine Leistungen noch übertroffen.

Es würde zu weitläufig und für jetzt sogar, wegen Kürze der Zeit, unmöglich sein, einen speciellen Nachweis der beiläufig auf gegen 5 bis 6000 sich belaufenden zoologischen und zootomischen Objecte zu liefern, welche das Museum der Akademie der fraglichen Sendung Wosnessenskij's verdankt. Ich verweise daher theils auf die von ihm selbst gesandten, theils beim Auspacken der Objecte entworfenen Verzeichnisse, die sich im Zoologischen Museum befinden, erlaube mir jedoch auf einige wichtige Stücke, so wie auf einzelne hervorstechende Parthieen der Sendung aufmerksam zu machen.

Die Zahl der Insecten, Vögel und Mollusken erscheint im Verhältniss am beträchtlichsten, obgleich auch die andern Thierklassen, vorzüglich die Säugethiere, Krebse, Stachelhäuter und Polypen ebenfalls sehr reichlich bedacht erschienen.

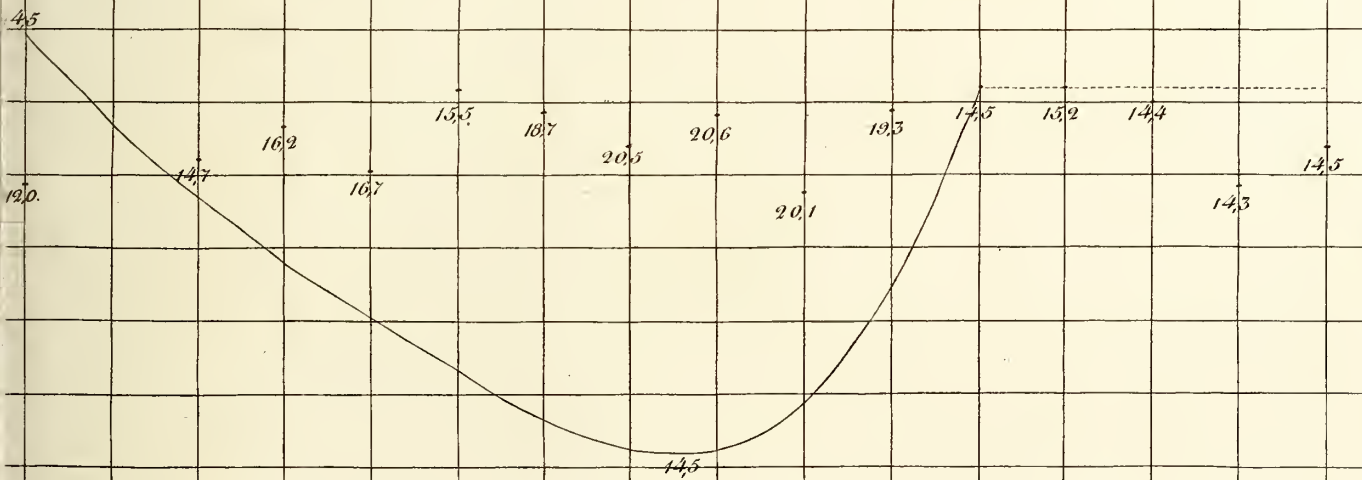
Bemerkenswerth ist es, dass die Sendung ein vollständiges Wallfischskelet enthält. Die wichtigste Erwerbung bilden aber unstreitig die neu auf der Berings-Insel aufgefundenen Reste der Steller'schen Seekuh, die aus einem vollständigen Schädel, dem ersten Halswirbel, drei Fragmenten von Rippen und drei andern Knochen bestehen, wovon ich zwei für Brustbeine zu halten geneigt bin. Ein kleiner Aufsatz, den ich der Classe am heutigen Tage zu überreichen die Ehre habe, enthält darüber nähere vorläufige Bemerkungen.

Es dürfte daher wohl angemessen erscheinen, dem Präparanten Wosnessenskij als vorläufige Aufmunterung eine schriftliche Anerkennung zu Theil werden zu lassen, da seine Sendungen offenbar die reichhaltigsten sind, welche aus dem von ihm bereisten Ländern nach Europa gelangten.

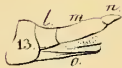
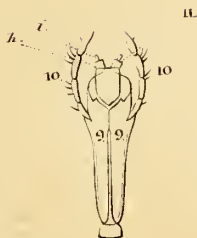
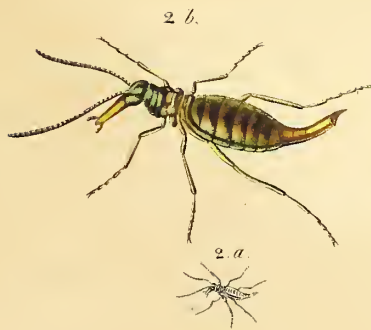
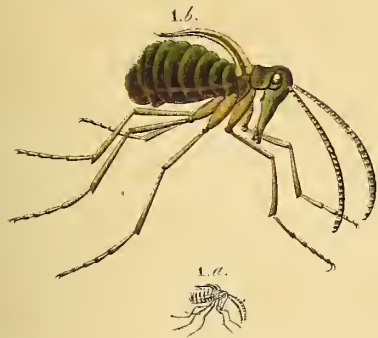
Emis le 8 octobre 1846.

3-45 45-42 42-39 39-36 36-33 33-30 30-27 27-24 24-21 21-18 18-15 15-12 12-9 9-6 6-3 3-0

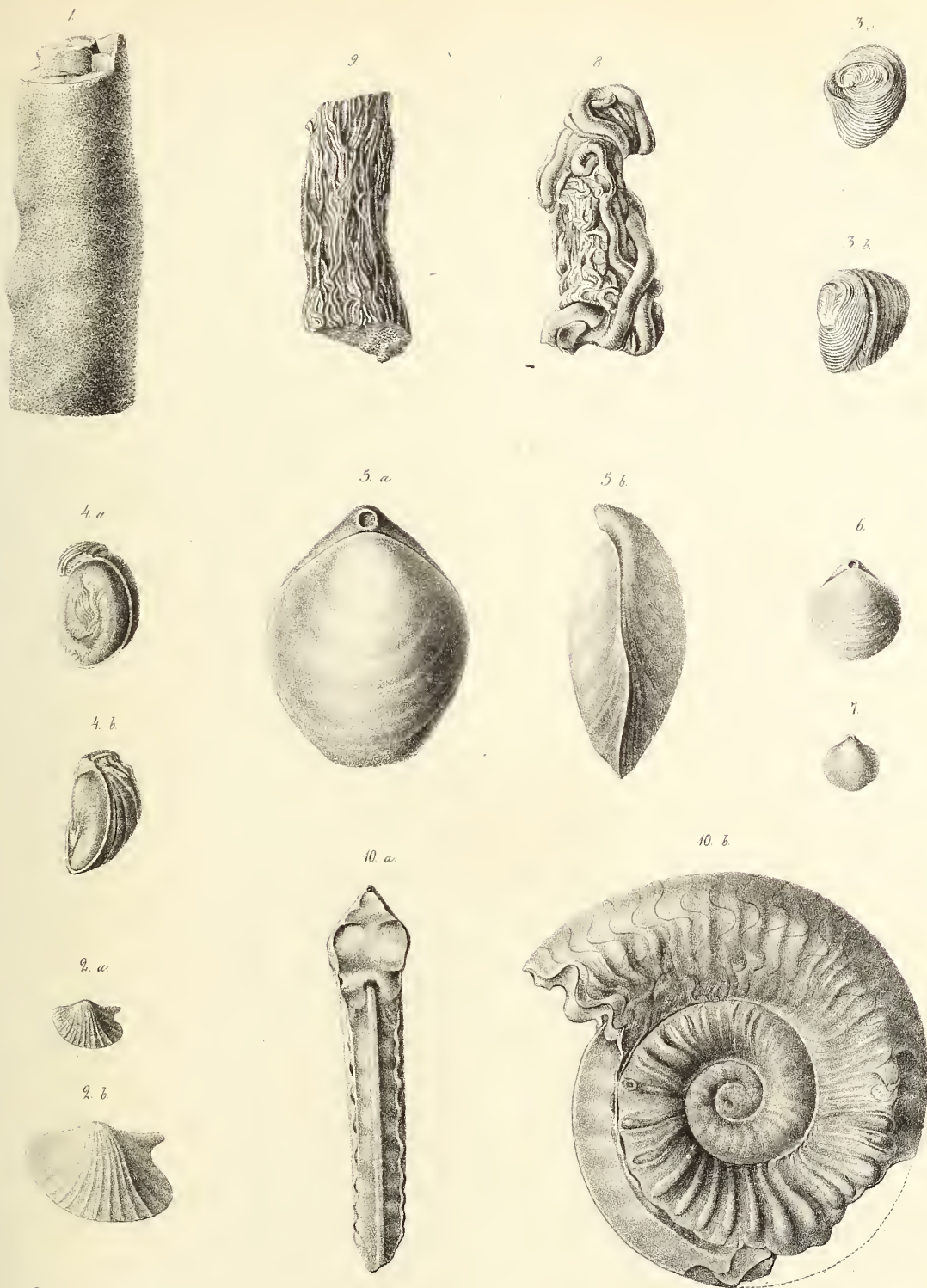
6,30 17,8 20,1 22,1 22,2 23,1 24,4 24,6 24,5 25,3 24,6 26,2 26,5 27,9 28,6







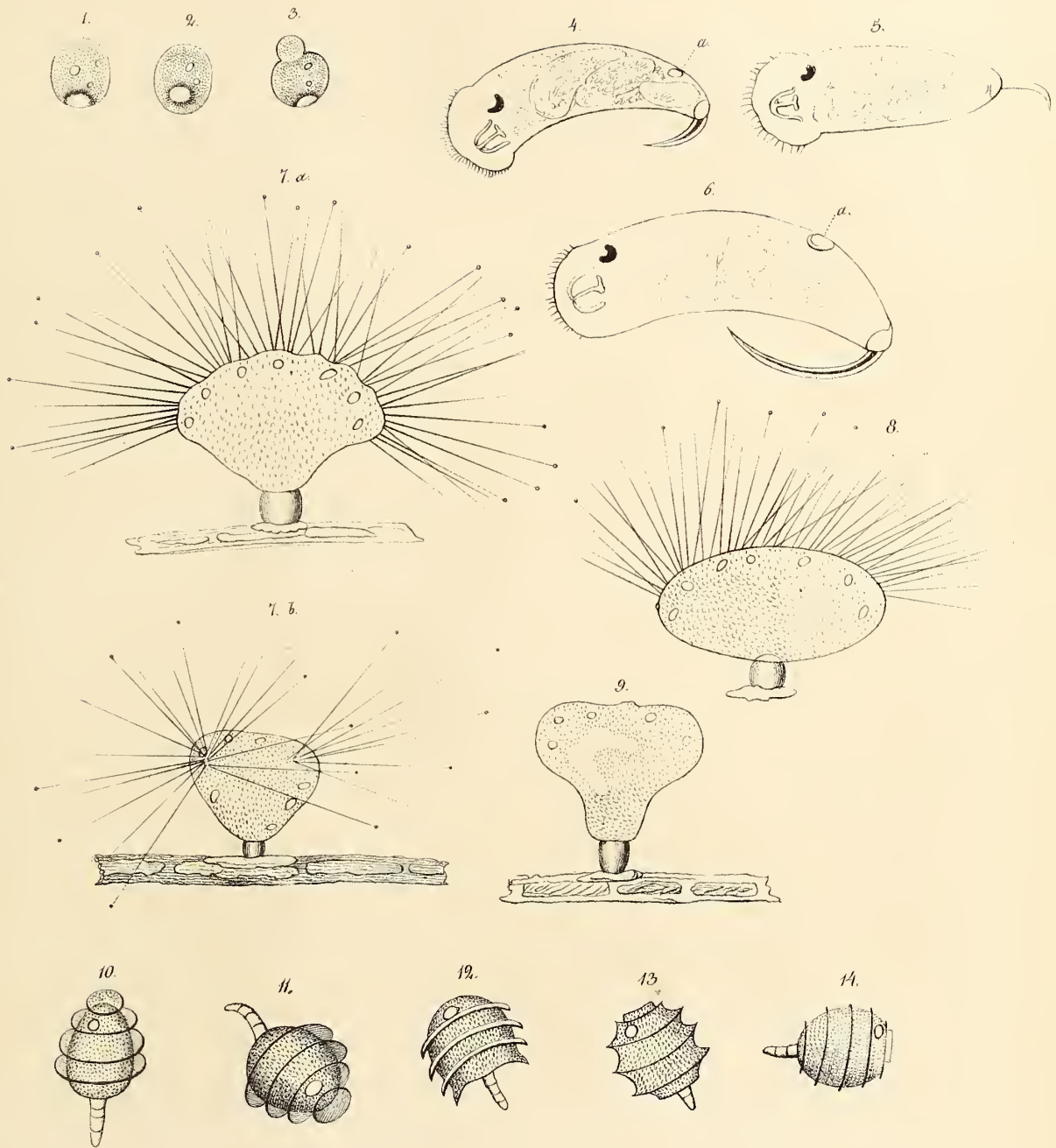




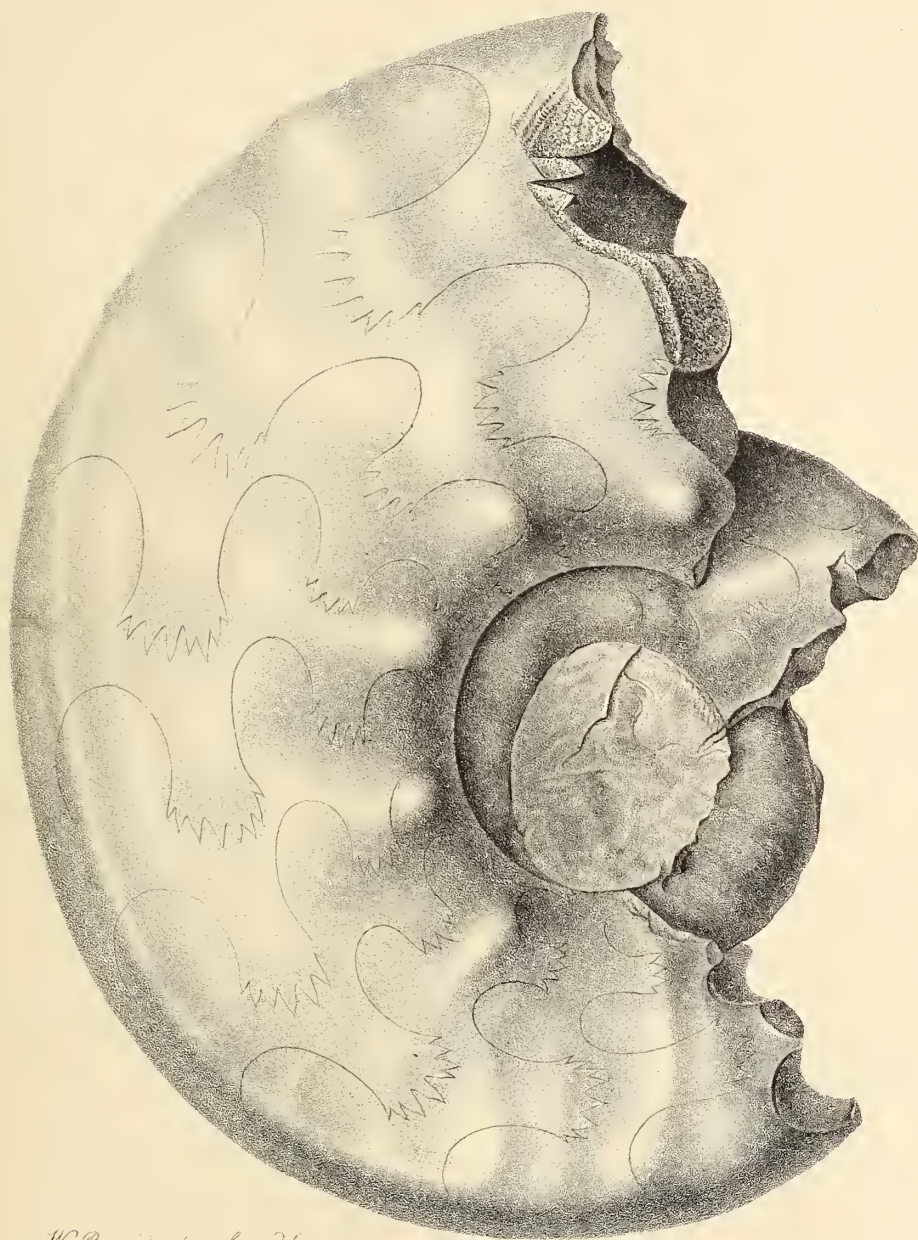
W. Pape n. d. Natur geg.

- | | |
|---|---|
| 1. Pflanzreste aus dem Sandsteine von Sarepta. | 4. <i>Exogyra reniformis</i> ? |
| 2. a. <i>Avicula tenuiradiata</i> , nat. Grösse | 5-6-7. <i>Terebratula Stroganoffi</i> . |
| 2. b. „ „ vergrößert. | 8. <i>Serpula flaccida</i> |
| 3. a. <i>Exogyra spiralis</i> , von oben | 9. „ <i>socialis</i> |
| 3. b. „ „ von der Seite | 10. <i>Goniatites Bogdanus</i> . |





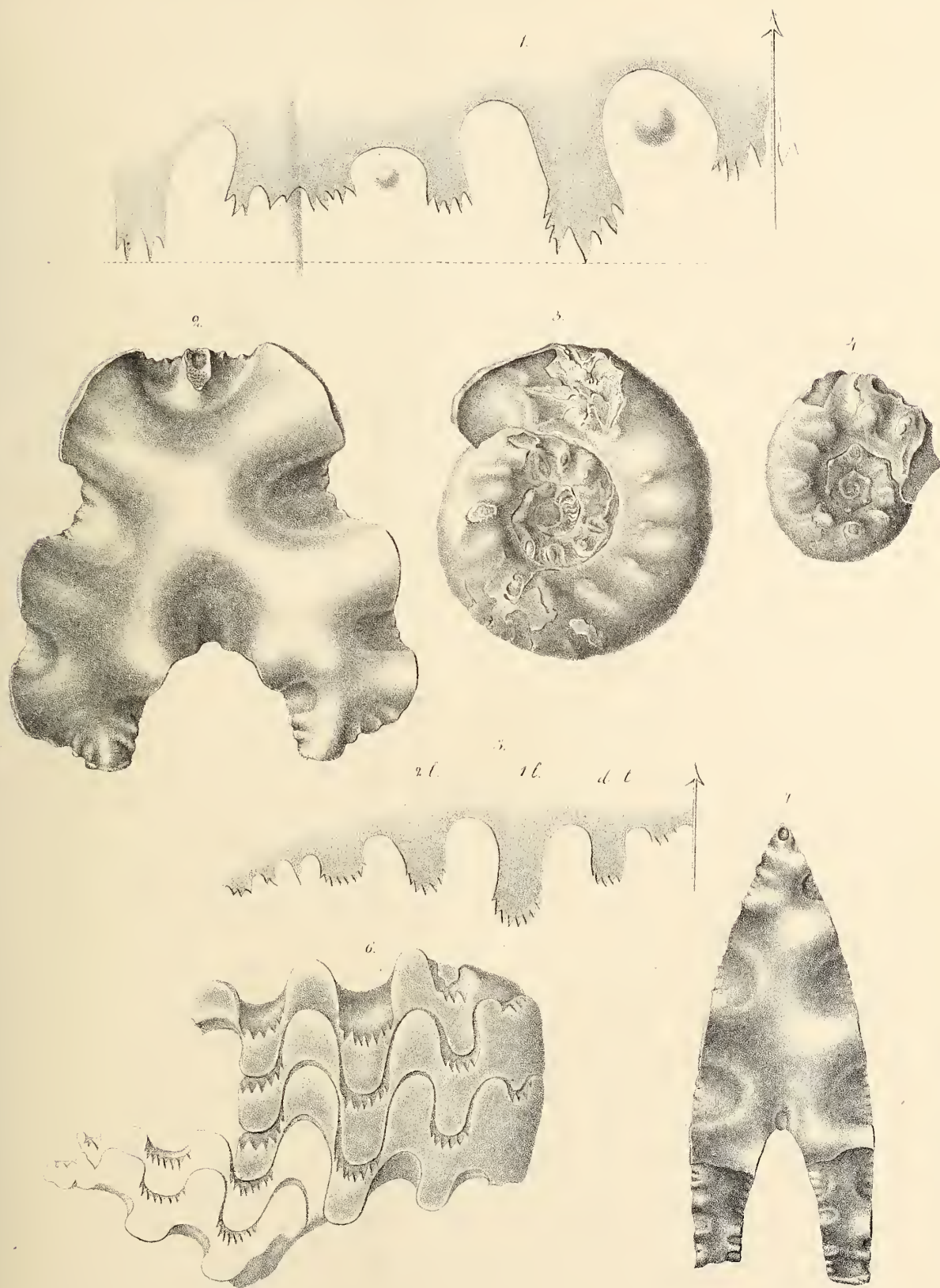




W. Pope del. et sculp. Lp. del.

Ceratites Middendorffii n. sp.



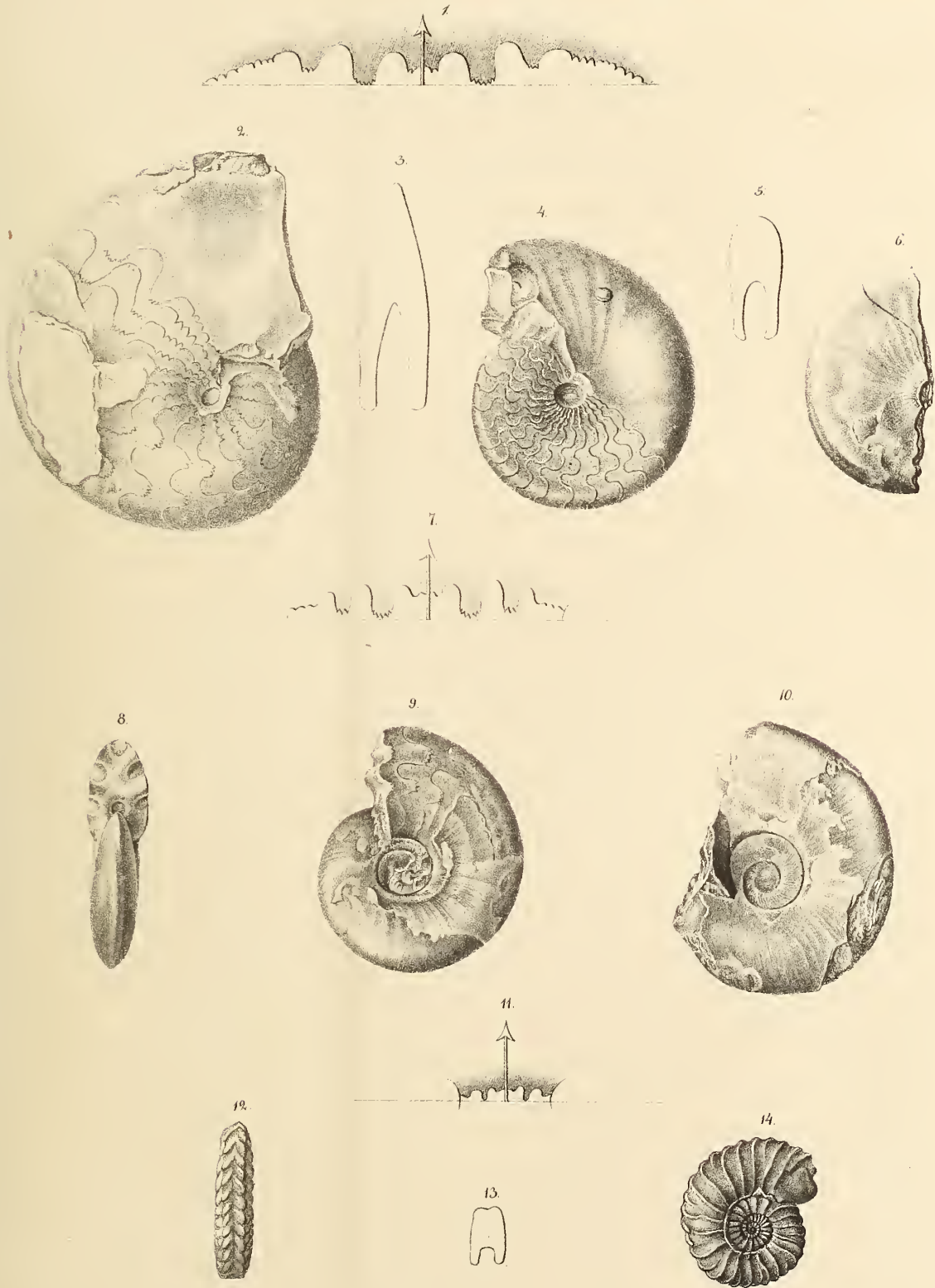


W. Freyserling del.

1-4. *Ceratites Middendorffi*. n. sp.

5-7. *Ceratites Hedenströmi*. n. sp.





M. Sappe ad nat. in lap. del.

1-6. *Ceratites Hedenströmi* n. sp. 7-10. *Ceratites Euomphalus* n. sp.
11-14. *Ceratites Eichwaldi* n. sp.



UES

OUEST.

EST.

NORD.

60" 30" 0" 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. *Minut*



WEST.

EST.

NORD.





ОБЩІЙ ОТЧЕТЪ

O

ПЯТНАДЦАТОМЪ ПРИСУЖДЕНІИ

ДЕМИДОВСКИХЪ НАГРАДЪ,

СОСТАВЛЕННЫЙ

НЕПРЕМѢННЫМЪ СЕКРЕТАРЕМЪ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ

и ЧИТАННЫЙ

въ публично-мъ Собраніи сей Академіи

17 Мая 1846 года.

Доставленныя къ сему Конкурсу, отъ авторовъ, двадцать шесть сочиненій, къ которымъ слѣдуетъ причислить одно представленное безъ вѣдома автора, двумя Академиками, (и того 27) принадлежатъ къ слѣдующимъ наукамъ:

Къ Филологіи классической и восточной.	6.
Къ Математическимъ наукамъ, Медициѣ и Правовѣдѣнію, по четыре, и того.	12.
Къ Исторіи.	3.
Къ политическимъ наукамъ.	2.
Къ Философіи, Химіи, морскому искусству по одной, и того.	3.
Элементарная учебная книга.	1.
Итого 27.	

Изъ нихъ, на Русскомъ языкѣ	
печатанныхъ 15, рукописныхъ 4, и того.	19.
На иностранныхъ языкахъ	
печатныхъ 3, рукописныхъ 2, и того.	5
Словарей съ Русскимъ переводомъ	
печатный 1, рукописныхъ 2, и того.	3.
Всего сочиненій печатныхъ 19, рукописныхъ 8, и того.	27.

Сама Академія могла принять на себя разсмотрѣніе 16-ти изъ сихъ сочиненій, остальные же 11-ть разсмотрѣны и обсужены посторонними рецензентами, по вызову Академіи.

Сверхъ внесенныхъ за 1845 годъ 20,000 руб. на преміи и 5,000 руб. на вознагражденіе издержекъ изданія, накопилось отъ прежнихъ лѣтъ процентами слишкомъ три тысячи рублей, такъ что всего имѣлось на сей разъ въ распоряженіи Академіи 4 полныхъ и одна второстепенная премія и 5,000 руб. на изданіе увѣчаныхъ рукописей.

Къ увѣчанію полными преміями представлены были рецензентами не менѣе шести твореній, изъ коихъ однако же, по основательномъ обсужденіи относительной важности предметовъ и труда авторовъ, удостоены Академіею только три, именно:

Профессора С. Петербургскаго Университета *Савина*: „Приложеніе Практической Астрономіи къ Географическому опредѣленію мѣстъ“ (22 голоса изъ 24.)

Профессора Казанскаго Университета *Ковалевскаго*: „Монголо-Русско-Французскій Словарь“ (20 голосовъ).

Профессора того же Казанскаго Университета *Клауса*: „Химическое изслѣдованіе остатковъ Уральской платиновой руды и металла Рутенія“ (18 голосовъ).

За сими осталось въ распоряженіи Академіи 7,500 р., сумма, достаточная на три второстепенныя преміи. Представленныхъ же къ удостоенію таковыми преміями сочиненій было *одиннадцать*, а съ оставшимися тремя, представленными къ полнымъ преміямъ, но не удостоенными таковыхъ, *четыренадцать*. Изъ сихъ то

четырнадцать сочинений при первомъ собраніи голо-
совъ получили абсолютное большинство:

Статскаго Совѣтника *Ивашковского*: „Русско-Латин-
скій Словарь“, въ рукописи (14 голосовъ изъ 18)

Старшаго Учителя Ревельской Гимназіи *Видеманна*:
„Грамматика Черемисскаго языка“, въ рукописи (13
голосовъ).

(Оба эти сочиненія изъ тѣхъ, которыя были удо-
стоены рецензентами полныхъ премій.)

Изъ прочихъ наибольшее число голосовъ, по менѣе
абсолютнаго большинства, именно 8 изъ 18, пало на

Профессора Ришельевского Лицея *Гейнриха Бру-
на*: „Руководство къ Политической Арифметикѣ“, ко-
торое при балотированіи шарами получило избиратель-
ныхъ 15 изъ 18.

Изъ суммы, назначенной учредителемъ премій на
вспоможеніе для изданія увѣщанныхъ рукописей, по-
ложено выдать Г-ну Ивашковскому 3,500 руб. и
Г-ну Видеманну 1,500 руб. асс., послѣднему съ обя-
зательствомъ напечатать и сочиненію имъ Грамматику
Зырянскаго языка, которая при одномъ изъ предне-
ствовавшихъ конкурсовъ была удостоена почетнаго
отзыва.

Изъ прочихъ одобренныхъ рецензентами и самою
Академіею книгъ, четыре рукописныхъ творенія воз-
вращены авторамъ при копіяхъ съ рецензій, съ предо-
ставленіемъ имъ права соискательства при одномъ изъ
слѣдующихъ конкурсовъ; почему положено и не упоми-
нать объ нихъ публично въ Отчетѣ.

Остальныя за тѣмъ пять печатныхъ сочиненій,
за неимѣніемъ другихъ способовъ вознагражденія со-
чинителей удостоены почетнаго отзыва.—Заглавія ихъ
слѣдующія:

1. Статскаго Совѣтника *Небольсина*, „Коммерческая
Статистика“.
2. Капитана-Лейтенанта *Скаловскаго*, „Руководство для
служащихъ на военныхъ морскихъ пароходахъ“.
3. Медиковъ *Леля*, *Тарасова* и *Стрѣльковскаго*, „Энци-
клопедическій Медицинскій Лексиконъ“.
4. Статскаго Совѣтника *Рихтера*, „Der livländische
Strafprocess nach den einheimischen Quellen und
den Hülfsrechten, mit Bezugnahme auf die Grund-
sätze einer richtigen Processtheorie und die neuesten
Gesetzgebungen“, сочиненіе, представленное въ ру-
кописи уже въ 1844 году и тогда же удостоенное
почетнаго отзыва. При значительности нынѣшняго
конкурса оно, хотя и напечатанное, уже по огра-
ниченной специальности предмета и по языку, на ко-
торомъ оно писано, не могло идти наравнѣ съ дру-
гими въ состязаніе на преміи.
5. Профессора Гельсингфорскаго Университета *Гейм-
лина*, „Principia Grammaticae Neo-Persicae cum me-
trorum doctrina et dialogis persicis“.

Изъ этихъ пяти сочиненій три первыя, по виду
тому, еще не окончены; а потому Гг. авторы не ли-
шены права, по окончаніи своихъ трудовъ, предст-
вить ихъ вторично на соисканіе, и Академія съ удо-
вольствіемъ воздастъ имъ, по мѣрѣ достоинства, за
служенную награду.

Наконецъ книга Князя *Баратаева*: „Нумизматическіе
факты Грузинскаго Царства“ представлена Рецензе-
томъ, Академикомъ Броссе, къ удостоенію весьма по-
четнымъ отзывомъ, на что Академія, въ уваженіе из-
ложенныхъ въ рецензіи доводовъ, охотно изъявила свое
согласіе.

Ученыя и добросовѣстныя рецензіи всѣхъ сихъ со-
чиненій, служившія основаніемъ приговору Академіи,
будутъ въ непродолжительномъ времени представ-
лены на судъ просвѣщенной публики. А потому мы ог-
раничимся въ семъ общемъ Отчетѣ нашемъ краткимъ
изложеніемъ достоинства тѣхъ только книгъ, которыя
дѣйствительно удостоены премій.

I.

Если мы въ какой либо отрасли человѣческихъ зна-
ній опередили наставниковъ нашихъ, или, по крайній
мѣрѣ, поровнялись съ западною Европою, то эту
справедливость можно сказать о наблюдательной Астро-
номіи и приложеніяхъ ея къ Географіи. Правда, что
познаніе Географіи отечества нашего при огромнѣй-
шемъ протяженіи, съ перваго водворенія у насъ ти-
ныхъ наукъ, должно было являться Ученымъ главною
задачею для ихъ изслѣдованій и вызывать ихъ на
необыкновенныя усилія. И дѣйствительно усердіе,
которымъ Академія, съ самаго ея учрежденія, за-
нялась за обработываніе отечественной Географіи,
(наиболѣе, хотя не исключительно, въ математическомъ
смыслѣ), уроки, преподаваемые Академиками въ послѣд-
ствіи, и по новѣйшее время, Офицерамъ Военно-Гео-
графическаго Депо, были безъ сомнѣнія главными пи-
чниками ученаго направленія и успѣшнаго хода се-
чественной Географіи. Въ новѣйшее время постепен-
ное усовершенствованіе переносныхъ инструментовъ
въ механическомъ и оптическомъ отношеніяхъ, изобрѣ-
теніе новыхъ, точнѣйшихъ методовъ наблюденія и усо-
вершенствованіе способовъ вычисленія, содѣлали необходимъ
составленіе полнаго руководства, или свода правды
сей науки, по нынѣшнему ея усовершенствованію
состоянію, руководства, какого не существуетъ ни на
одномъ Европейскомъ языкѣ. Извѣстныя наставленія
Боненбергера, *Борды* и *Шуберта* относительно астро-
мическаго опредѣленія географическаго положенія
мѣстъ, изданы въ 1795, 1802 и 1803 годахъ и объ-
ясняютъ только употребленіе отражательныхъ ин-

рументовъ. Сверхъ того они были неполны и во время появленія ихъ, а тѣмъ менѣе могутъ удовлетворять требованіямъ науки, послѣ новѣйшихъ въ ней реверотовъ. Руководство къ употребленію пассажнаго инструмента ученаго сочлена нашего Г. *Струве*, имѣя цѣль болѣе специальную; книга же Г-на *Зеленаго*, которая въ 1842 году была удостоена Демидовской премии, имѣетъ предметомъ преимущественно приспособленіе началъ Астрономіи къ рѣшенію Географическихъ задачъ на морѣ.

Г. Профессоръ *Савичъ*, посвятившій себя съ раннихъ лѣтъ изученію математическихъ наукъ, сначала подъ руководствомъ *Перевошикова* въ Москвѣ, а потомъ, не съ званіемъ Магистра Московскаго Университета, поступившій въ число ревностнѣйшихъ учениковъ нашего Академика *Струве*, имѣлъ случай изучить во всей подробности новѣйшіе приемы практической Астрономіи приспособить ихъ на дѣлѣ въ совершенной имъ ученой Экспедиціи для сравнительнаго изслѣдованія уродей Чернаго и Каспійскаго морей. Въ качествѣ преподавателя Астрономіи въ С. Петербургскомъ Университетѣ и пользуясь постоянно пріязнію и софами знаменитаго своего учителя, онъ почувствовалъ въ себѣ призваніе къ составленію полнаго современнаго руководства къ Географической Астрономіи, которое и издано имъ подъ вышеприведеннымъ заглавіемъ:

„Приложеніе практической Астрономіи къ Географическому опредѣленію мѣстъ“.

Изложивъ въ введеніи общія понятія о суточномъ движеніи неба и о видимомъ годовомъ движеніи солнца, о географическихъ широтахъ и долготахъ, о прямыхъ восхожденіяхъ и склоненіяхъ звѣздъ, о звѣздномъ и солнечномъ времени, объ азимутахъ, высотахъ и часовыхъ углахъ, читатель присовокупляетъ нѣкоторыя практическія примѣчанія о преломленіяхъ, теорію паралаксовъ, объясненіе широтъ и долготъ свѣтилъ и общія свѣдѣнія объ угловѣрныхъ снарядахъ, вернирѣ, астрономической трубѣ и уровнѣ. За симъ слѣдуетъ описаніе употребленія инструментовъ пассажнаго, Эртелева астрономическаго теодолита и малаго универсальнаго инструмента и астрономическихъ часовъ; опредѣленіе широты мѣста и времени наблюденій помощію земныхъ разстояній и пассажнаго инструмента; опредѣленіе азимута земнаго предмета, также времени и азимута по измѣренію разностей азимутовъ свѣтилъ. Далѣе онъ излагаетъ со всею подробностію различныя способы опредѣлять долготу мѣста. Наконецъ въ послѣднемъ, шестомъ Отдѣленіи изложено вычисленіе разностей широтъ, долготъ и азимутовъ помощію геодезическихъ измѣреній. — Въ двухъ особыхъ приложеніяхъ авторъ описываетъ устройство и употребленіе секстанта и новаго отражательнаго круга Па-

стора и Мартинса въ Берлинѣ, излагаетъ главнѣйшія формулы интерполированія и объясняетъ таблицы Г-на *Струве* для вычисленія азимутовъ полярной звѣзды. Приложенныя сверхъ того къ книгѣ Росписи околополярныхъ сѣверныхъ звѣздъ, отличный выборъ примѣровъ, заимствованныхъ болѣею частію изъ собственныхъ наблюденій автора и шесть литографированныхъ чертежей, довершаютъ достоинство и полноту сей полезной книги.

Г. *Струве*, по пріязни своей къ Сочинителю и по участию, которое онъ, хотя только посредственно, принималъ въ составленіи этой книги, счелъ приличнѣйшимъ предоставить разборъ ея лицу совершенно неприкосновенному, избравъ на то извѣстнаго Астронома нашего, Директора Николаевской Обсерваторіи и Члена Корреспондента Академіи Г-на *Кнорре*. Въ рецензіи своей, на 19-ти страницахъ въ листъ, Г. *Кнорре* называетъ сочиненіе Г-на *Савича* однимъ изъ отраднѣйшихъ и замѣчательнѣйшихъ явленій новѣйшей Русской литературы, удовлетворяющимъ давно ощущаемой потребности особенно при пытливомъ сильномъ развитіи и множествѣ совершаемыхъ у насъ Географическихъ работъ; трудомъ, объемлющимъ предметъ свой и сообразнымъ съ современнымъ состояніемъ науки; наконецъ полнѣйшимъ руководствомъ къ употребленію переносныхъ астрономическихъ инструментовъ, съ указаніемъ всѣхъ приемовъ установки и всѣхъ тонкостей повѣрки оныхъ и съ изложеніемъ лучшихъ методовъ для обработыванія и вычисленія собранныхъ наблюденій. По удостовѣренію Рецензента, авторъ являетъ себя вездѣ основательнымъ знатокомъ своего дѣла, какъ въ теоріи такъ и въ практикѣ. При всемъ томъ Рецензентъ, слѣдуя шагъ за шагомъ за ходомъ изложенія автора, находитъ множество поводовъ къ замѣчаніямъ, которыя доказываютъ вниманіе, съ какимъ онъ разсматривалъ книгу Г. *Савича* и конечно послужатъ въ пользу сочиненія при второмъ его изданіи, или въ томъ случаѣ если бы, какъ предполагаетъ Г. *Струве*, оно дѣйствительно удостоилось чести быть переведеннымъ на одинъ изъ болѣе доступныхъ Европейскихъ языковъ. Во всякомъ случаѣ книга Г. *Савича*, какъ самостоятельный трудъ отечественнаго ученаго на столь трудномъ и столь важномъ для насъ поприщѣ, не могъ не обратить на себя въ высокой мѣрѣ вниманіе Академіи, которая съ истиннымъ удовольствіемъ уваживъ ходатайство двухъ опытныхъ Астрономовъ, присудила ему первую изъ полныхъ Демидовскихъ наградъ.

II.

Монголо-Русско-Французскій Словарь, составленный Осипомъ *Ковалевскимъ*, Ординарнымъ Профессо-

ромъ въ Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ; (также съ Французскимъ заглавіемъ); Томъ I, XIII и 594 страницы; и 64 печатные листа тома II отъ 595 до 1006.

Авторъ подлежащаго сочиненія уже списалъ себѣ основательнымъ своимъ знаніемъ Монгольскаго языка, ученою обработкою его и разными, весьма уважительными, сообщенными имъ ученой публикѣ трудами по своей части, достохвальное имя въ отечествѣ, не оставшееся безъ отголоска и въ чужихъ краяхъ. И такъ весьма естественно, что и это новое произведеніе его ученыхъ занятій и прилежанія должно было возбудить собою необыкновеннаго рода ожиданія, тѣмъ болѣе, что оно вмѣщало въ себѣ результаты многотѣсныхъ, неутомимыхъ разысканій. Эти ожиданія, нынѣ, по отпечатаніи почти половины всего сочиненія, вполне оправдались; мы видимъ передъ собою трудъ, столько же огромный, сколько и дѣльный и равно свидѣтельствующій какъ объ основательномъ знаніи авторомъ Монгольскаго языка, такъ и объ успешномъ изученіи имъ прочихъ языковъ Азіи. Ибо хотя въ заглавіи онъ обѣщаетъ только Монгольско-Русско-Французскій Словарь, по въ сущности даетъ гораздо болѣе: къ болѣе части словъ, рѣченій и примѣровъ приложено также Тибетское ихъ значеніе въ подлинныхъ письменахъ, и сверхъ того также ко многимъ соответствующее Санскритское слово Латинскими, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже и Турецко Татарское значеніе Арабскими литерами.

Въ предисловіи авторъ исчисляетъ длинный рядъ источниковъ, служившихъ ему матеріалами при составленіи, или содѣйствовавшихъ къ пополненію и усовершенствованію его труда. Эти источники, кромѣ лучшихъ произведеній Европейскихъ ученыхъ по части Санскритскаго, Тибетскаго и Монгольскаго языковъ, состоятъ изъ множества Тибетско-Монгольскихъ лексикографическихъ сочиненій, да еще изъ извѣстныхъ Пекинскихъ Зерцалъ словъ и изъ не менѣе значительнаго числа Тибетскихъ и Монгольскихъ оригинальныхъ сочиненій. Что авторъ не изъ одного щегольства развертываетъ передъ нами такой длинный списокъ источниковъ, а напротивъ того съ знаніемъ и умомъ дѣйствительно пользовался ими съ большимъ раченіемъ, въ этомъ скоро можно удостовѣриться при просмотрѣ его труда и доказательства тому встрѣчаются почти на каждомъ листѣ. Ничто не избѣгло его вниманія: какъ особенныя выраженія языка простонароднаго и общественнаго, такъ и термины административнаго и книжнаго языка, со всею вычурною фразеологією Буддизма,—все въ этомъ Словарѣ нашло свое мѣсто.

Первый томъ, на 594 страницахъ, содержитъ въ себѣ одни слова, начинающіеся съ гласныхъ (а, е, і, о,

у, ю); второй томъ, котораго мы имѣемъ только 6 печатные листа, начинающіеся съ согласныхъ звуковъ (па, не, пи, по, пу, ию, ха, хо, да, до и ба; послѣдній слогъ еще не оконченъ). Изъ этого можно усмотрѣть объемъ сочиненія; и какъ еще очень много остается довершить, то и обѣщаннымъ третьимъ томомъ, вѣроятно, едва ли будетъ приведенъ къ окончанію весь трудъ, развѣ что второй и третій томъ будутъ гораздо больше перваго. Русское и Французское объясненія Монгольскихъ словъ всегда удовлетворительны; то же самое можно сказать и о Тибетскомъ переводѣ ихъ, почерпнутомъ изъ Тибетско-Монгольскихъ Словарей. Въ приложенныхъ Санскритскихъ словахъ знатоки Санскритскаго языка, можетъ быть, найдутъ кое-какія погрѣшности, въ чемъ однако надлежитъ винить не автора, а отчасти несвѣдущихъ въ Санскритскомъ языкѣ переписчиковъ сочиненій, коими онъ руководствовался, а отчасти эт надобно приписать Буддистскому, нерѣдко уклоняющемуся въ смыслѣ отъ Браминскаго, нарѣчію Санскритскаго языка.

Сочиненію, каково выше разсмотрѣнное, которое обработкѣ своей въ смыслѣ науки, какъ по формѣ своей, такъ и существенно удовлетворяетъ всѣмъ справедливымъ требованіямъ критики и вездѣ являетъ собою убѣдительныя доказательства основательнаго знанія дѣла и учености автора, по мнѣнію Г-на Рцензента, Академика *Шмидта*, нельзя не присудить полной Демидовской преміи и мы съ радушіемъ прѣдлагаемъ его какъ одно изъ наилучшихъ сочиненій, поступившихъ на состязаніе съ самаго учрежденія Демидовскихъ премій и удостоенныхъ полной награды.

III.

Химическое изслѣдованіе остатковъ платиновой руды и металла Рутенія. Сочиненіе Профессора *Клауса*. Казань. 1845 г.

Цѣль Демидовскаго учрежденія, конечно, состоитъ въ награжденіи не однихъ сочиненій, обогащающихъ Русскую Литературу, въ тѣсномъ смыслѣ этого слова, но и полезныхъ открытій, сдѣланныхъ въ области наукъ, если только онѣ подходятъ подъ условія Положеніемъ предписанныя. Къ сему разряду заслугъ, безъ сомнѣнія, принадлежатъ сочиненіе Казанскаго Профессора Г. *Клауса*. Оно кромѣ отчета и другихъ многотрудныхъ, обильныхъ новыми результатами изслѣдованій, заключаетъ въ себѣ описаніе новаго металла, который принадлежитъ къ занимательной группѣ такъ называемыхъ платиновыхъ металловъ, доселѣ остававшихся незамѣченными. Открытіе этого новаго тѣла Химики наши, Академики *Гесс*

Фрицше, предложили къ увѣнчанію Демидовскою преміею, излагая въ рецензій своей причины, ихъ къ ему побудившій.

Изслѣдованіе встрѣчающихся въ платиновой рудѣ весьма сходныхъ между собою металловъ: платины, иридія, родія, палладія и осмія, еще понынѣ принадлежитъ къ труднѣйшимъ и загадочнѣйшимъ главамъ неорганической химіи, и хотя многіе химики, особенно у насъ, усердно предавались сего рода изслѣдованіямъ, но и по нынѣ недостаетъ еще не только надлежащихъ методовъ къ удобному и строгому отненію означенныхъ металловъ одного отъ другаго, и даже точныхъ свѣдѣній о разныхъ ихъ соединеніяхъ, достаточныхъ для того, чтобы занимающійся химикъ могъ легко узнавать и различать ихъ по описанію. По сему каждый воздѣлыватель этой главы долженъ напередъ какъ бы прокладывать себѣ новую дорогу, и если при столь трудныхъ обстоятельствахъ Г. Клаусу удалось въ хаосѣ веществъ, образуемыхъ платиновыми осадками, распознать существованіе новаго, одареннаго характеристическими свойствами металла, то это, конечно, должно быть вѣнчено ему тѣмъ большую заслугу. Но заслуга эта еще усугубляется тѣмъ, что уже за 17 лѣтъ бывшій Дерптскій, нынѣ Лейпцигскій Профессоръ Озаннъ утверждалъ, будто ищеть въ платиновыхъ осадкахъ нѣсколько новыхъ металловъ, между тѣмъ какъ эти открытія ни имъ самимъ очевидно не доказаны, ни кѣмъ либо другимъ имѣя его подтверждены не были. По сему Г. Озаннъ можетъ развѣ только имѣть притязаніе на славу, что онъ вообще первый указалъ на то, что платиновые осадки еще обѣщаютъ представить занимательные результаты. На открытіе же Рутенія онъ ни какимъ образомъ не можетъ имѣть притязаній: эта честь безспорно принадлежитъ Г. Клаусу. Если мы ближе рассмотримъ открытіе Казанскаго химика, то оно въ сущности состоитъ въ слѣдующемъ:

Платиновые осадки, или какъ оказалось изъ дальнѣйшихъ опытовъ Г-на Клауса, содержащійся въ нихъ иридій-иридіи, заключаетъ въ себѣ кромѣ уже извѣстныхъ спутниковъ платины, еще новый металлъ, для котораго Г. Клаусъ принялъ предложенное уже Г. Озанномъ для одного изъ проблематическихъ его металловъ имя — Рутеній. Отъ всѣхъ прочихъ своихъ иридій-металловъ онъ отличается двумя весьма разительными свойствами, а именно: во первыхъ онъ растворяется въ плавящейся смѣси ѣдкой щелочи (Natrium) съ селитрою или хлорокислымъ кали, образуетъ кислоту, которая, въ случаѣ дѣйствія на растопленную массу водою, сообщаетъ раствору темный фиолетово-желтый цвѣтъ и имѣетъ свойство чрезвычайной удоборазлагаемости. Кислота сія, кажется, не можетъ существовать въ свободномъ состояніи и не

только при пресыщеніи щелочной соли (des Natriums) другими кислотами, но и отъ вліянія органическихъ веществъ скоро превращается въ окиселъ Рутенія, отдѣляющійся въ видѣ объемистаго осадка темнаго цвѣта. Во вторыхъ растворъ двойныхъ солей, образуемый Рутеніемъ, какъ и другими сродными съ нимъ металлами, съ хлоровымъ калиемъ и нашатыремъ, отъ дѣйствія на него сѣроводорода, даетъ темноголубой растворъ; — свойство, котораго онъ не раздѣляетъ ни съ какимъ другимъ извѣстнымъ металломъ.

Г. Клаусъ составилъ, сколько это было возможно по малому количеству Рутенія, съ трудомъ добытаго имъ изъ многихъ фунтовъ платиновыхъ осадковъ, нѣсколько соединеній новаго металла и по изслѣдованіи и описаніи ихъ, старался опредѣлить изъ нихъ всѣ смѣшенія новаго металла. Мы усматриваемъ изъ его труда, что Рутеній образуетъ по крайней мѣрѣ два опредѣленные соединенія съ кислородомъ, а именно окиселъ и кислоту, а равно и то, что первый соединяется съ водою.

Этими выводами, конечно, доселѣ ограничиваются наши познанія о Рутеніи; но если мы примемъ въ соображеніе, что и о давно уже открытомъ родіи знаемъ не много болѣе того, то мы никакъ не въ правѣ укорять сообщенное намъ свѣдѣніе о Рутеніи въ неполнотѣ, тѣмъ болѣе, что Г. Клаусъ вводитъ новый металлъ въ Химію съ гораздо болѣе характеристическими свойствами, чѣмъ на примѣръ, родій. Если же мы примемъ далѣе въ уваженіе то, что трудъ, коего главнымъ плодомъ есть открытіе Рутенія, знакомитъ насъ еще со множествомъ другихъ результатовъ, имѣющихъ свою цѣну какъ въ теоретическомъ, такъ и въ практическомъ отношеніяхъ, обогащаетъ насъ новыми методами и соединеніями, что Г. Клаусъ употребилъ нѣсколько лѣтъ многотрудной работы на изложенныя въ его сочиненіи изслѣдованія и наконецъ, что Россія въ дѣствіе этого открытія въ первый разъ пользуется честію водворенія въ Химію новаго простаго тѣла, обрѣтеннаго въ такомъ отечественномъ матеріалѣ, которому и самое учрежденіе премій нѣкоторымъ образомъ обязано своимъ происхожденіемъ, то это, кажется, даетъ достаточное основаніе къ увѣнчанію открытія новаго металла Рутенія полною Демидовскою преміею.

IV.

Полный Россійско Латинскій Словарь, изданный С. Ивашковскимъ. Рукопись.

Извлекаемъ изъ рецензій, составленной ученымъ нашимъ Филологомъ, Академикомъ Грефе, главные доводы, побудившіе Академію назначить сочинителю

второстепенную премию и сумму на издание полезного и замѣчательнаго труда его. Всякій, кто только читалъ на какомъ либо иностранномъ языкѣ много и хотя съ нѣкоторымъ вниманіемъ, можетъ достаточно разумѣть его для обыкновеннаго обихода, но онъ не можетъ сказать о себѣ, чтобы зналъ его твердо, вѣрно и основательно, доколѣ не начнетъ самъ писать на немъ и не извѣдаетъ на самомъ опытѣ, въ чемъ онъ именно наиболѣе погрѣшаетъ и въ какихъ именно случаяхъ долженъ уклоняться отъ свойственныхъ его природному языку выражений и идиотизмовъ, чтобы правильно и изящно выражаться на чужомъ языкѣ и дойти до яснаго сознанія его особенныхъ отличій отъ природнаго своего языка.

И такъ уже по этой причинѣ для каждаго Русскаго, который въ слѣдствіе обязанности или собственнаго выбора, желаетъ основательно ознакомиться съ Латинскимъ языкомъ, таковой Русско-Латинскій Словарь — даже и въ гораздо менѣе совершенномъ видѣ — заслуживаетъ большаго уваженія, какъ уже давно недостававшее и за всѣмъ тѣмъ крайне необходимое пособіе.

Но даже для всякаго, кто и не желаетъ именно посвятить себя изученію Латинскаго языка, таковой подробный Словарь послужитъ прекраснымъ средствомъ, чтобы по масштабу классическаго, въ тонкости изучить особые оттѣнки и отличія природнаго языка и именно тѣмъ въ большей мѣрѣ и тѣмъ въ большемъ объемѣ, чѣмъ обширнѣе обработанъ словарь и чѣмъ обильнѣе онъ снабженъ во всѣхъ отношеніяхъ приличными примѣрами. Ибо никто не можетъ похвалиться, что глубоко вникъ въ свой природный языкъ, если не сличалъ его съ другимъ, и преимущественно съ классическимъ языкомъ, какъ мы и вообще цѣну вещей научаемся точнѣе опредѣлять только изъ сличенія ихъ съ другими.

Въ общихъ свѣхъ отношеніяхъ подлежащій Русско-Латинскій Словарь Г-на *Ивашковского* составляетъ существенное и весьма значительное приобрѣтеніе какъ для изученія Латинскаго языка, такъ и для самой Русской Литературы, потому что, какъ уже выше сказано, такого подробнаго Русско-Латинскаго Лексикона до сихъ поръ, сколько это ни покажется невѣроятнымъ, вовсе не доставало. Ибо, если къ нѣмъ Латинско-Русскимъ словарямъ, — которые и сами по себѣ довольно рѣдки, — и былъ приложенъ краткій Русскій указатель, какъ на примѣръ къ весьма хорошему краткому Латинско-Русскому этимологическому словарю Г. Я. *Соколова*, (С. Петербургъ, 1841), однакоже уже само собою ясно, что такой короткій реестръ Русскихъ словъ съ ссылками на Латинскую часть не можетъ быть достаточнымъ, ни даже довольно удобнымъ къ достиженію вышеуказанныхъ цѣлей.

Всѣ преподаватели Латинскаго языка, единогласно жалуются на ошутительный для нихъ недостатокъ Русско-Латинскаго Словаря, особенно въ гимназическомъ преподаваніи, и на то, что они теряютъ много времени, будучи принуждены сами сообщать ученикамъ Латинскія слова для Латинскихъ экзерцицій, что самое лишаетъ учащагося случая собственнымъ въ боромъ изъ большаго числа словъ упражнять и изсѣрять свое сужденіе и приобрѣсти такимъ образомъ болѣе самостоятельности въ усвоеніи языка.

И такъ Г-ну *Ивашковскому* принадлежитъ безпримѣрно заслуга, что онъ былъ первый, который удовлетворилъ давно ощущаемой потребности и при томъ столь удачнымъ образомъ, что это должно изумить и обрадовать всякаго безпристрастнаго судью. — Г. *Грефе* сознается, что не безъ нѣкотораго страха принялъ толстую и не рѣдко въ разныхъ направленіяхъ меняющуюся, не всегда четкимъ почеркомъ, вольно и бѣглымъ написанную рукопись, и когда, не слишкомъ доверивъ своему знанію Русскаго языка, онъ скоро убѣдился въ необходимости заставить читать ее себѣ въ слухъ, то это еще болѣе увеличило неудовольствіе его при мысли о такой скучной перспективѣ. Но скоро, пересмотрѣвъ такимъ образомъ нѣсколько тетрадей, онъ достаточно убѣдился въ достоинствѣ труда, добросовѣстномъ стараніи, съ какимъ онъ выполнилъ въ такомъ огромномъ объемѣ и съ удовольствіемъ, и нерѣдко даже съ удивленіемъ замѣчалъ, съ какою искусствомъ, съ какою вѣрностію спаровки и начитанности авторъ, въ большей части случаевъ, умѣе находить надлежащее слово, собрать такое изобиліе правильно выраженной фразеологіи и однимъ словомъ соорудить такой трудъ, что даже въ Германіи нѣтъ столь обильнаго Нѣмецко-Латинскаго Словаря по увѣренію Г-на *Грефе*, по Демидовскому конкурсу, еще не встрѣчалось по этой части ни одного сочиненія такого объема и такого достоинства.

Чтобы однако удостовѣриться не опущены ли въ немъ нѣкоторыя Русскія слова, Г. *Грефе* во многихъ мѣстахъ сличалъ его съ Рейфовымъ Русскимъ Словаремъ и оказалось, что отъ вниманія автора едва ли ускользнуло что либо существенное, а напротивъ того иное, ссылкой на сходныя статьи, могло бы быть сокращено безъ всякаго ущерба для цѣлаго сочиненія.

Главнымъ дѣломъ въ Русско-Латинскомъ Словарѣ въ всякомъ случаѣ остается Латинская часть его. Она должна точно соответствовать, въ понятіи и образѣ, свойству природнаго языка. — Она должна быть выражена чистою и правильною Латынью, а гдѣ это возможно во всей классической чистотѣ, тамъ по крайней мѣрѣ должно быть дано объясненіе, откуда с-

тельное въ какомъ либо отношеніи слово заимствовано далѣе, въ случаѣ многообразнаго образа выраженія, пользующійся Словаремъ долженъ быть поставленъ въ возможность сдѣлать надлежащій выборъ изъ большого запаса переложеній, слова должны быть расположены въ приличномъ и удобномъ порядкѣ, съ тщательнымъ отдѣленіемъ прозаическихъ и поэтическихъ выраженій и наконецъ, при подробномъ изложеніи свойственной Латинскому языку конструкции, должна быть сообщена полная, отборная фразеологія, особая предостеречь учащагося отъ всякихъ недоразумѣній. Г. Грефе удостоверялъ насъ, что главнѣйшіе изъ здѣсь изложенныхъ условій выполнены авторомъ съ большимъ умѣньемъ, что лишь изрѣдка вкрались нѣкоторыя погрѣшности противу хорошей Латинши; что переложенія по большей части такъ обильны, что достаточно упражняютъ сужденіе избирающаго между ними и наконецъ сообщена столь обширная фразеологія, что уже ознакомившись съ однимъ этимъ Словаремъ, и почти безъ всякаго дальнѣйшаго изысканія, кромѣ богатства словъ, можно приобрѣсть весьма основательное знаніе грамматики, какъ въ этимологическомъ, такъ и въ синтаксическомъ отношеніяхъ и получить довольно вѣрное понятіе о духѣ Латинскаго языка.

Послѣ всего сказаннаго, заключаетъ Г. Грефе, мы можемъ не рекомендовать сочиненія автора, поворяя во 1-хъ, что до сихъ поръ вообще не доставало въ Русской литературѣ Русско-Латинскаго Словаря, необходимаго для всякаго учебнаго заведенія въ Имперіи, гдѣ только преподается Латинскій языкъ; во 2-хъ, что этотъ Словарь есть отличный, усердно и обросовѣстно, съ знаніемъ дѣла и умѣньемъ выполненный трудъ, требовавшій отъ автора постоянныхъ, многолѣтнихъ усилій и за который онъ, безъ особеннаго вспоможенія, едва ли можетъ ожидать себѣ надлежащаго вознагражденія.

V.

Versuch einer Grammatik der Tscheremissischen Sprache nach dem in der Evangelienübersetzung von 1821 gebrauchten Dialekte, von Ferdinand Johann Wiedemann, Oberlehrer der griechischen Sprache am Gymnasium zu Reval. Reval, 1845, XII und 263 Seiten, in 8°. (Опытъ Грамматики Черемискаго языка, на основаніи нарѣчія, употребленнаго въ переложеніи Евангелія 1821 года, составленный Фердинандомъ Іоанновичемъ Видеманномъ, Старшимъ Учителемъ Греческаго языка въ Ревельской Гимназіи. Ревель. 1845. XII и 263 стр. въ 4-ю д. л.)

Еще два года назадъ Г. Шёренъ по случаю Демидоваго конкурса, поручалъ вниманію Академіи по-

добный рукописный опытъ того же автора, по части Зырянскаго языка, какъ отличный и замѣчательный трудъ (см. Тринадцатое присужденіе учрежденныхъ П. Н. Демидовымъ наградъ, стр. 101 — 105), за который однако заслуженный авторъ въ то время, по разнымъ причинамъ, не могъ получить награды и долженъ былъ удовольствоваться даннымъ ему публично дозволеніемъ представить Академіи снова свою Грамматику, коль скоро она будетъ отпечатана. Но воспользоваться этимъ дозволеніемъ ему, вѣроятно, не доставало средствъ и посему онъ, еще въ прошедшемъ году, вмѣсто прежней Грамматики представилъ новую, а именно Черемискаго языка, и опять въ рукописи. Она являетъ новое, разительное доказательство отличнаго его дарованія и искусства въ изслѣдованіяхъ такого рода, соединяя въ себѣ всѣ тѣ же свойства, какими уже отличался первый его опытъ, и притомъ еще въ высшей степени. И здѣсь мы находимъ то же неунынное прилѣжаніе, то же твердое и неутомимое постоянство въ собираніи разбросаннаго матеріала, ту же обдуманность въ расположеніи, ту же ясность въ развитіи и изложеніи и ту же самую точность въ ссылкахъ, во всѣхъ подробностяхъ сочиненія.

Матеріалъ, какъ уже обозначено въ заглавіи, почерпнутъ изъ издавнаго въ 1821 году Черемискаго перевода всѣхъ 4-хъ Евангелій, между тѣмъ какъ авторъ для своей Зырянской Грамматики могъ пользоваться только переводомъ одного лишь Евангелія (Матѣя), потому что на Зырянскомъ ничего болѣе не напечатано. — Изъ этого легко можно судить, сколько времени и труда долженъ былъ употребить авторъ на одно собираніе грубаго матеріала для своей новой Грамматики, будучи принужденъ тщательно просматривать на этотъ конецъ всѣ 4 Евангелія слово за слово и одну букву за другою. Но далѣе и самый разборъ и обработка добытаго такимъ образомъ матеріала были для него несравненно труднѣе, чѣмъ въ составленіи Зырянской Грамматики. Источникъ его — Черемисскій переводъ Евангелія, о свойствѣ котораго онъ подробно распространяется въ предисловіи къ своей Грамматикѣ, оказался еще гораздо менѣе чистымъ и благонадежнымъ, чѣмъ гораздо меньшій по объему Зырянскій переводъ. Мы приведемъ здѣсь его собственное, весьма уважительное въ этомъ случаѣ сужденіе объ этомъ предметѣ: „Черемисскій переводъ кажется мнѣ дѣломъ не одного только, а по крайней мѣрѣ двухъ челоѣкъ, потому что въ Евангеліяхъ Марка и Іоанна замѣтны такія отступленія отъ двухъ другихъ Евангелій, которыя иначе трудно было бы объяснить; эти отступленія встрѣчаются отчасти въ правописаніи, которое конечно и вообще не вездѣ постоянно, отчасти же въ формахъ

словъ, и почти въ самомъ запасѣ словъ. Вообще на переводъ Матѣя и Луки, по видимому, болѣе было обращено рачительности и вниманія, чѣмъ на два другіе, въ которыхъ оказывается гораздо менѣе строгой логической послѣдовательности и точности. Неодинаковость правописанія Черемисскихъ словъ вообще составляетъ недостатокъ цѣлаго труда, бросающійся въ глаза съ перваго взгляда и трудно рѣшить болѣе ли въ этомъ отношеніи виноватъ наборщикъ или переводчикъ. Во всякомъ случаѣ, не бѣднѣе, однако, слѣдуетъ вникать въ употребленіи иногда безъ всякой нужды Русскихъ словъ, вмѣсто Черемисскихъ. Но при всѣхъ этихъ недостаткахъ, продолжаетъ авторъ, переводъ Евангелія все еще весьма пригоденъ для той цѣли, для какой мы его употребили. Если и введено въ него много чужаго безъ всякой нужды, то все же едва ли можно сомнѣваться въ вѣрности заимствованныхъ нами изъ него формъ*, — и тѣмъ болѣе, присовокупляемъ мы, что онъ извлеченъ авторомъ съ столь рачительною и проинцпательною критикою.

Главнымъ побужденіемъ, почему онъ, не взирая на указанные недостатки служившаго ему источникомъ перевода Евангелія, рѣшился на обработку этой Грамматики, были отчасти односторонность и скудость еще прежде сего, въ 1775 году, при нашей Академіи напечатанной Грамматики, составленной безымяннымъ лицомъ, и какъ уже говоритъ самое заглавіе: *Сочиненіе, принадлежащія къ Грамматикѣ Черемискаго языка* (136 страницъ in 4^o) составленной съ однихъ лишь грубыхъ матеріаловъ*), отчасти же и въ особенности обстоятельство, что употребленный въ переводъ Евангелія діалектъ (какъ уже изложилъ Г. Габеленцъ въ краткой статьѣ издаваемаго Лассеномъ журнала *Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes*, томъ IV, книжка 1 стр. 122—139) существенно отличается отъ нарѣчія вышеупомянутой изданной въ 1775 году Грамматики и, по мнѣнію Г. Видеманна, именно по этому долженъ быть сочтенъ важнѣйшимъ, что онъ перелгателями Евангелія избранъ быть для ихъ перевода, тогда какъ имъ было бы легко употребить на то другой; тѣмъ болѣе, что они уже имѣли передъ собою, хотя скудную грамматическую его обработку. Вѣсьма стачное дѣло, но столько же возможно и то, что перелгатели, вовсе не зная другаго въ Грамматикѣ употребленнаго нарѣчія, естественно избрали то, которое они практически знали, или по крайней мѣрѣ полагали знать; послѣ сего ихъ пе-

реводъ именно, какъ первый готовый, былъ напечатанъ Русскимъ Библейскимъ Обществомъ, безъ всякаго указанія, кѣмъ составленъ переводъ, на какомъ онъ написанъ нарѣчіи, наконецъ по какимъ причинамъ именно на этомъ, а не на какомъ либо другомъ. Но какъ бы ни было происхождение Черемискаго перевода Евангелія, онъ въ предлагаемомъ трудѣ Г. Видеманна вызвалъ на свѣтъ первую въ Филологическомъ духѣ обработанную Черемисскую Грамматику. Хотя она и опирается преимущественно на переводъ Евангелія, однако же авторъ въ потребныхъ случаяхъ соображался также съ прежнею Грамматикою 1775 года. Новѣйшая Грамматика, какъ уже выше замечено, осталась ему неизвѣстною, но въ замѣтъ то ему удалось отыскать природнаго Казанскаго Черемиса, изустными наставленіями котораго онъ могъ руководствоваться въ сомнительныхъ случаяхъ и упрочить такимъ образомъ именно весьма зыбкое дотошное правописаніе съ гораздо болѣею вѣрностію, чѣмъ въ напечатанной въ Казани Грамматикѣ. Въ мѣстахъ же, гдѣ онъ за всѣмъ тѣмъ оставался въ недоумѣніи, онъ прямо сознается, вовсе не усиливаясь скрывать своихъ сомнѣній, и такимъ указаніемъ пріуготовляетъ будущее ихъ разрѣшеніе. Поставивъ себѣ главною цѣлю изложить фактической составъ Черемискаго языка, авторъ почти вездѣ воздерживается отъ сравнительныхъ этимологическихъ выводовъ, не пропуска однако же удобныхъ случаевъ объяснять самыя явленія языка ссылками на сходства и аналогіи въ разныхъ какъ древнихъ, такъ и новѣйшихъ языкахъ.

Обозрѣвая всѣ лишь вкратцѣ указанныя здѣсь отличныя свойства этого сочиненія, всякій конечно согласится, что если гдѣ либо, то именно здѣсь прісужденіе второстепенной Демидовской преміи оправдывается послѣдствіями, ибо, безъ всякаго сомнѣнія, такое поощреніе послужитъ Г. Видеманну, имѣющему столь явную наклонность къ изслѣдованіямъ и обладающему уже столь обширнымъ запасомъ познаній по этой части, живѣйшимъ поощреніемъ обогащать науку, впередъ вызови трудами на еще столь мало воздѣланномъ полѣ сравнительнаго языкоученія. Мы уже выше объявили о назначеніи сочинителю на издержанія книги его 1,500 рубл. ассигн. съ обязательствомъ подарить ученый свѣтъ и прежде составленную имъ прекрасную Грамматику Зырянскаго языка.

VI.

Руководство къ Псалтической Арметикѣ, Профессора Рихельевскаго Лицея въ Одессѣ, Генриха Бруна. Одесса, 1845. 8^o.

Еще на нашей памяти то время, когда, для представленія въ Гимназію, достаточно было выдержать эк-

*) Новѣйшая, также изданная безымяннымъ въ Казани въ 1837 году и во всякомъ случаѣ лучшая Черемискаго Грамматика (278 страницъ in 8^o) осталась неизвѣстною Г-ну Видеманну.

нъ изъ одной Математики, и когда степень познаний, приобретенныхъ въ этой наукѣ по *превосходству*, предѣляла старшинство воспитанниковъ не только по приѣмъ ихъ, но и при выпускѣ изъ заведения. Правда, что въ то время гимназическій курсъ математическихъ предметовъ былъ обширнѣе чѣмъ теперь: въ заключалъ въ себѣ коническія сѣченія, Дифференціальное и Интегральное исчисленіе, даже Аналитическую Механику, не входящая нынѣ въ преподаваніе. Мы вполнѣ согласны, что такой избытокъ имѣлъ вредную сторону, и признаемъ новый порядокъ истинное улучшеніе. Воспитанники должны пріобрѣтать въ Гимназіяхъ только такая познанія, которыя доступны обыкновеннымъ способностямъ и необходимы всякому образованному челоѣку; тамъ не должно допускать, чтобы одна отрасль знаний преобладала надъ всѣми остальными. Что же касается до нашихъ геніевъ, то они такъ рѣдка, что появленіе ихъ должно считать особеннымъ исключеніемъ; въ большей части случаевъ специальное направленіе воспитанника обнаруживается не прежде, какъ уже по вступленіи его въ заведеніе.

Вспомнимъ другое дѣло, когда рѣчь идетъ о специальныхъ училищахъ или Университетскихъ факультетахъ; курсы должны быть тщательно приспособлены къ требованіямъ специальныхъ занятій, чтобы не лишали учащихся взимшими для будущаго ихъ назначенія предметамъ, и не упустить изъ виду вспомогательныхъ, необходимыхъ для нихъ познаній. Въ которыхъ заведеніяхъ нашихъ программъ учебнаго курса не совсѣмъ соответствуетъ этому условію. Не говоря уже о томъ, что многія специальные училища не могутъ домогаются быть вмѣстѣ съ тѣмъ и первоначальными, мы спросимъ, какую пользу могутъ извлечь изъ наукъ, изъ высшей Математики тѣ воспитанники, которые посвящаютъ себя гражданской или дипломатической службѣ, или готовятся идти по законодательству или финансамъ? Курсъ *Политической Арифметики*, основанный на простыхъ началахъ Алгебры, не можетъ ли для нихъ несравненно полезнѣе въ послѣдствіи, чѣмъ теорема Тейлора или начала возможныхъ кривыхъ? Если до сего времени просвѣщенное правительство не обращало еще вниманія своего на сей предметъ, вѣроятно, потому, что до сихъ поръ не было на Русскомъ языкѣ никакого руководства по математикѣ. — Большая часть нашихъ учителей Математики, не исключая даже многихъ, сведущихъ въ ономъ дѣлѣ, очень бы затруднились, еслибы возложено было на нихъ преподаваніе Политической Арифметики, безъ особаго руководства по этому предмету. Это побуждало Академію въ *Фуса* и *Бунаковѣ* обратить вниманіе Академіи, по случаю нынѣшня-

го Демидовскаго конкурса, на книгу, изданную въ Одессѣ подъ заглавіемъ:

Руководство къ Политической Арифметикѣ, составленное Г. *Бруномъ* Одесса 1845, 8°, 162 стр.

Авторъ сей книги, Генрихъ Карловичъ *Брунъ*, состоитъ Профессоромъ Математики при Ришельевскомъ Лицѣ въ Одессѣ, и имѣетъ тамъ же брата Филиппа Карловича *Бруна*, Профессора Политической Экономіи. Можно почти догадываться, что это сочиненіе есть плодъ братской дружбы, и что младшій братъ, издавая его, имѣлъ въ виду пополнить недостатокъ, который, конечно, не разъ встрѣчалъ старшій братъ въ слушателяхъ своихъ.

Книга Г. *Бруна* раздѣлена на десять главъ, слѣдующаго содержанія: Правило сложныхъ процентовъ, Правило учета, О доходахъ вообще и о временныхъ доходахъ въ особенности, О смертности и продолжительности жизни, О народонаселеніи, Пожизненные доходы, Страхованіе жизни, О погашеніи долговъ, О лотереяхъ, О выборахъ и рѣшеніи дѣлъ по большинству голосовъ.

За симъ слѣдуетъ прибавленіе, въ которомъ авторъ предлагаетъ рѣшеніе нѣсколькихъ любопытныхъ вопросовъ изъ Хронологіи, и приводитъ въ концѣ своей книги семь численныхъ таблицъ, относящихся къ вычисленію сложныхъ процентовъ и къ смертности. Такого содержаніе предметовъ, изложенныхъ въ этомъ небольшомъ руководствѣ, требующемъ отъ воспитанниковъ только элементарныхъ познаній въ Алгебрѣ. Изложеніе автора ясное и опредѣлительное, слогъ правильный. Расположеніе предметовъ признано Рецензентами совершенно удовлетворительнымъ, за исключеніемъ можетъ быть Главы VIII, въ которой говорится о погашеніи долговъ; ее, кажется, надлежало бы помѣстить вслѣдъ за III Главою, вмѣщая предметомъ доходы вообще. Замѣчаніе это основано на томъ, что теорія погашенія долговъ нисколько не зависитъ отъ понятій о вѣроятности, точно такъ какъ и вопросы, изложенные въ первыхъ трехъ главахъ; по этому она и должна быть отнесена къ одному разряду съ ними. Что же касается до главъ IV, V, VI, VII, IX и X, то всѣ онѣ замѣтуются нѣкоторыми начальными правилами исчисленія вѣроятности.

Желательно было бы найти въ книгѣ Г. *Бруна* элементарное изложеніе застрахованія физическаго имущества. Къ сожалѣнію, этой теоріи недостаетъ въ его сочиненіи. Причина пропуска, на которую авторъ по видимому ссылается (стр. 86), не совсѣмъ удовлетворительна. Онъ утверждаетъ, будто бы недостатокъ въ среднихъ результатахъ наблюденій по предмету застрахованія имущества, не позволяетъ подчи-

нить этотъ вопросъ строгому математическому анализу: по этому онъ и довольствуется разсматриваніемъ застрахованій жизни человѣческой. Многочисленность Страховыхъ Обществъ отъ огня, отъ морскихъ опасностей, отъ града и проч. и проч. доказываетъ несомнѣнно, что эти средніе результаты не въ такой степени недостаточны, чтобы изъ нихъ уже нельзя было извлечь никакой пользы. Да если и допустить даже съ Г. Бруномъ, что данныя, относящіяся къ застрахованію имуществъ, заслуживаютъ менѣе довѣрія чѣмъ показанія наблюдений о вѣроятностяхъ жизни, то изъ этого еще не слѣдуетъ заключать, чтобы можно было умолчать о Математической теоріи застрахованій имуществъ, столь любопытной по своимъ приложеніямъ.

На стр. 132 (§ 106) Г. Брунъ объясняетъ весьма извѣстный способъ избранія кандидата, не упоминая, что этотъ образъ балотирования предложенъ математикомъ Борда. Здѣсь автору слѣдовало бы также прибавить, что при употребленіи сказаннаго способа, принимается въ соображеніе среднее достоинство кандидатовъ; самое же доказательство этого предложенія, разсуждается, могло бы быть опущено.

Вопросъ, составляющій предметъ § 102, не смотря на его занимательность, по предложенный безъ доказательства, почти можно назвать излишнимъ. Эта задача, не представляющая никакой практической пользы, примѣчательна только въ ученomъ отношеніи по анализу, служащему для ея рѣшенія.

Относительно приложенной въ концѣ книги таблицы смертности въ Россіи, Рецензенты замѣчаютъ, что такъ какъ авторъ долженъ былъ употребить интерполированіе (стр. 49), чтобъ получить показаніе по годовымъ промежуткамъ, ибо наши таблицы составлены только по пятилѣтіямъ, то и надлежало непременно указать, хотя въ примѣчаніи, на употребленную имъ формулу

интерполарованія. При составленіи упоминаемой таблицы, Г. Брунъ основывался на таблицѣ смертности, которая помѣщена въ рѣчи о теоріи вѣроятности, произнесенной Профессоромъ Зерновымъ въ торжественномъ собраніи Московскаго Университета въ 1870 году. По сравненіи обѣихъ таблицъ, замѣчены въ нѣкоторыхъ, впрочемъ маловажныхъ, несходства численныхъ показанійхъ. Прибавленія, заключающія въ себѣ рѣшеніе разныхъ хронологическихъ вопросовъ, весьма любопытны; число ихъ могло бы быть значительнѣе, и книга чрезъ то выиграла бы еще болѣе.

По соображеніи всего сказаннаго о сочиненіи Бруна, Академія находитъ, что оно, не смотря на некоторые маловажные недостатки, на которые указано въ рецензій, имѣетъ неоспоримое достоинство и можетъ принести большую пользу. Сверхъ того, принявъ въ уваженіе, что книга Г. Бруна есть первое въ изданныхъ на Русскомъ языкѣ руководство по предмету Политической Арифметики, и что даже иностранная Литература очень бѣдна въ этомъ отношеніи, Академія не обвиняя присудила автору второстепенную премію.

Изъ разборовъ, представленныхъ Академіи отъ стороннихъ Ученыхъ, особенно обратили на себя вниманіе ея рецензій:

Г. Кнорре, о трудѣ Г. Савича.

Профессора Дерптскаго Университета Варвинскаго, о Медицинскомъ Энциклопедическомъ Лексиконѣ Дея, и

Доктора Готвальда, о сочиненіи Г. Торнау о Гомеопатическомъ Законодѣствіи.

Въ изъявленіе признательности своей за сіи прекрасные труды, Академія присудила Г. Кнорре и Варвинскому большую, а Г. Готвальду малую Дедовскую медаль.



BULLETIN

PHYSICO - MATHÉMATIQUE.

VI.



S. 1802. B. 4.

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE
St.-Petersbourg.

RÉDIGÉ

PAR SON SECRÉTAIRE PERPÉTUEL.

TOME SIXIÈME.

(Avec 7 planches, 1 carte et 2 suppléments).

St.-Petersbourg
chez Eggers et Comp.

Leipzig
chez Leopold Voss.

(Prix du volume 2 roubles d'arg. pour la Russie, 2 écus de Pr. pour l'étranger.)

1848.

B. N. H.
General

IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.



TABLE DES MATIÈRES.

(Les chiffres indiquent les numéros du journal.)

I.

MÉMOIRES.

- ACOBEL. Galvanische und electromagnetische Versuche. Vierte Reihe. 1. Abtheil. Ueber electrotelegraphische Leitungen (Mit einer Taf.). 2. 3.
- EYER. Ueber die Zimmtrosen, insbesondere über die in Russland wildwachsenden Arten derselben. Extrait. 2. et 3.
- RITZSCHE. Untersuchungen über die Samen von *Peganum Harmala*. 4 et 5. 16. 19.
- RITZSCHE et H. STRUVE. Ueber die Osman-Osmiumsäure. 6.
- ELMERSEN. Herrn von Middendorff's geognostische Beobachtungen auf seiner Reise durch Sibirien. Extrait. 13.
- INDING. Ueber den Umlauf des Springers auf dem Schachbrette (sogenannten Rösselsprung). 14.
- BICH. Einige Notizen über die Orographie von Daghestan. (Nebst drei Karten). 15.
- LAUS. Beiträge zur Chemie der Platinmetalle. 18.
- PRECHT. Ueber den Standpunkt der Cryptogamie in Russland, insbesondere über die Cryptoga-

men-Flora der Caucasischen Provinzen. Extrait. 20.

OSTROGRADSKY. Sur une question de probabilités. Extrait. 21 et 22.

II.

NOTES.

- BLOEDE. Tabelle über die in den öffentlichen Museen zu St. Petersburg befindlichen Aerolithen und kurze Charakteristik derselben, so wie Angabe der hierüber vorhandenen Nachrichten. 1.
- STRUVE, O. Observations sur la Comète de Biéla. (Avec deux planches). 4 et 5.
- STRUVE, W. Sur la dénomination de la planète nouvellement découverte au-delà de l'orbite de l'Uranus. 4 et 5.
- HESS. Sur le traitement du minéral de platine 4 et 5.
- PIROGOV. Neue Methode der Einführung der Aetherdämpfe zum Behufe chirurgischer Operationen. 7.

- HELMERSEN. Ueber die Veröffentlichung einer Reise nach dem Altai, die im Jahr 1834 ausgeführt wurde. 7.
- JACOBI. Ueber eine Vereinfachung der Uhrwerke, welche zur Hervorbringung einer gleichförmigen Bewegung bestimmt sind. 7.
- WEISSE. Viertes Verzeichniss St. Petersburgischer Infusorien, nebst Beschreibung zweier neuen Arten. (Mit einer Tafel). 7.
- MIDDENDORFF. Vorläufige Anzeige bisher unbekannter Mollusken, als Vorarbeit zu einer Malacozologia Rossica. 8.
- PETERS. Beobachtungen des Neptun auf der Pulkowaer Sternwarte. 8.
- LEUCHTENBERG, Herzog von. Weitere Untersuchung des schwarzen Niederschlages, welcher sich an der Anode, bei Zersetzung des Kupfervitriols durch den galvanischen Strom, bildet. 9.
- MEYER. Ueber *Centaurea phrygia* Linn. 9.
- HELMERSEN. *Aulosteges variabilis*, ein neuer Brachiopode mit artikuliitem Schlosse, aus dem Zechstein Russlands. (Mit einer Tafel). 9.
- HAMEL. Colossale magneto-electrische Maschine zum Versilbern und Vergolden. 10 et 11.
- DOEPPING et H. STRUVE. Versuche über Fäulniss und Gährung. 10 et 11.
- KAEMTZ. Notiz über Localwinde. 10 et 11.
- LEUCHTENBERG, Herzog von. Beiträge zur galvanischen Vergoldung. 12.
- MIDDENDORFF. Gedrängter Ueberblick der Resultate einer Bearbeitung der russischen Chitonen. 12.
- BOUNIAKOVSKY. Note sur quelques points de l'Analyse indéterminée. 13.
- SAVITSCH. Auszug aus Hrn. C. F. Gauss Untersuchungen über die Berechnung trigonometrischer Messungen. 17.
- SAVÉLIEV. Ueber eine Polarisations-Erscheinung, beobachtet beim Durchgang magneto-electrischer Ströme durch Flüssigkeiten. 17.
- FRITZSCHE. Ueber das Harmalaroth. 19.
- WEISSE. Ueber die Vermehrungsweise des *Chlorogonium euchlorum* Ehr. (Mit einer Tafel). 20.
- MIDDENDORFF. Vorläufige Anzeige einiger neuen Arten und Synonymien, nebst einer neuen ausgezeichneten Varietät, aus dem Geschlecht *Patella* L. 20.
- STRUVE, O. Beobachtungen des am 22. Aug. 1844 von De Vico entdeckten Cometen. 21 et 22.
- MEYER. Einige Bemerkungen über die jetzt herrschende Kartoffelkrankheit. 21 et 22.
- WEISSE. Fünftes Verzeichniss St. Petersburgischer Infusorien, nebst Beschreibung einer neuen *Linnias*. (Mit einer Tafel). 23.
- STRUVE, O. Sur la comète de M. Schweizer. 23.
- LE MÊME. Sur le satellite de Neptune. 23.
- LE VERRIER. Recherches sur les comètes périodiques. 23.

III.

R A P P O R T S.

- MEYER. Ueber die sogenannte Manna von Sawel. 15.
- MIDDENDORFF. Sur les travaux de M. Davydov et de son préparateur Fuhrmann. 17.
- LE MÊME. Sur un envoi adressé à l'Académie par M. Sensinov de Nertchinsk et sur une nouvelle espèce d'*Anodonte*. 19.
- BAER. Ueber Herrn Dr. v. Mercklin's: Anatomisch-physiologische Untersuchungen über die kranken und gesunden Kartoffeln. 24.

IV.

M U S É E S.

- BRANDT. Bericht über neuerdings von dem Präparateur des zoologischen Museums Ilia Wosnesenski von der Behrings-Insel eingesandte Skeletreste der nordischen Seekuh. 2 et 3.

V.

C O R R E S P O N D A N C E

- Lettre de Sir Rod. Murchison à M. Fuss. 14.
- Deux lettres de M. le Dr. G. Crusell à M. Lenz. 14.
- Auszug aus einem Briefe des Dr. Abich an Hrn. Fritzsche. 24.

VI.

BULLETIN DES SÉANCES.

- Séance du 20 mars (1 avril) 1846. 7.
- Séance du 17 (29) avril 1846. 8.
- Séances du 1 (13) et 15 (27) mai 1846. 12.
- Séances du 11 (23) septembre 1846. 15.

VII.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- No. 2 et 3. 9.

VIII.

S U P P L É M E N T S.

- I. Compte rendu des travaux de l'Académie Impériale des Sciences pour l'année 1846, par M. Fuss. 15.
- II. Rapport sur la 16ème distribution des prix Démosthènes, par le même. 15.

REGISTRE ALPHABÉTIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

- Abich — Notices orographiques sur le Daghestan. 223. Lettre à M. Fritzsche. 383.
- Académie impériale des sciences. Compte rendu de ses travaux en 1846, par M. Fuss *Supplément*.
- Aérolithes. Tableau des aérolithes qui se conservent dans les Musées publics de St.-Petersbourg, par M. Blöde. 1.
- Analyse indéterminée. Sur quelques points de l'An. indéterm., par M. Bouniakovsky. 196.
- Antodonta herculea*. Nouvelle espèce décrite par M. Middendorff. 302.
- Aulosteges variabilis*. Nouveau genre de Brachiopodes, par M. Helmersen. 133.
- Fuss — Addition à la note de M. Weisse sur la multiplication de *Chlorogonium euchlorum*. 515. Sur un mémoire de M. Merklin relatif à la maladie des pommes de terre. 581.
- Blöde — Tableau des aérolithes qui se conservent dans les Musées publics de St.-Petersbourg. 1.
- Bouniakovsky — Sur quelques points de l'Analyse indéterminée. 196.
- Blüdt — Fragments du squelette de la rhytine de Steller. 46.
- Caspienne. Changements de niveau de la mer Caspienne; lettre de M. Abich. 383.
- Calier au jeu de l'échiquier. Note sur sa marche, par M. Minding. 209.
- Catanrea phrygia*. Notice sur cette plante, par M. Meyer. 152.
- Cocons v. *Mollusques*.
- Chlorogonium euchlorum* v. *Infusoires*.
- Fuss — Suppléments à la chimie des métaux réunis au platine. 275.
- Comètes. Observation de la comète de Biéla, par M. O. Struve. 72. Observations de la comète de De Vico, par le même. 347. Sur la comète de M. Schweizer, par le même. 365. Recherches sur les comètes périodiques, par M. Le Verrier. 369.
- Crusell — Communication préalable sur la Galvanocaustie. 222. Courant continu produit par l'induction magnétique. *ibid.*
- Cryptogames de Russie et des provinces Caucasiennes en particulier, mémoire de M. Ruprecht. 503.
- Daghestan. Orographie du Daghestan, par M. Abich. 223.
- Döpping — Expériences sur la pourriture et la fermentation. 133.
- Ethérisation. Nouveau procédé d'éthérisation, par M. Pirogov. 97.
- Fermentation. Expériences sur la pourriture et la fermentation, par MM. Döpping et H. Struve. 133.
- Fritzsche — Recherches sur les semences de *Peganum Harmala*. 49. Continuations. 241. 289. Note sur le pigment rouge du Harmala. 500.
- Fuss — Compte rendu des travaux de l'Académie pour 1846. *Supplément*. Rapport sur le seizième concours des Prix Démidov. *Supplément*.
- Galvanisme. Sur le précipité noir qui se dépose sur l'anode, lors de la décomposition du sulfate de cuivre par le courant galvanique, par M-gr le Duc de Leuchtenberg. 129. Note relative à la dorure galvanique, par le même. 177. Communication préalable sur la Galvanocaustie, par M. Crusell. 222. Courant continu, produit par l'induction magnétique, par le même. *ibid.*
- Géodésie. Extrait des recherches de M. Gauss sur le calcul des levées trigonométriques, par M. Savitch. 237.
- Hamel — Machine magnéto-électrique colossale pour la dorure et l'argenture. 143.
- Helmersen — Sur la publication d'un voyage à l'Altaï fait en 1854. 99. *Aulosteges variabilis*, nouveau genre de Brachiopodes. 133. Observations géognostiques, recueillies par M. Middendorff dans son voyage de Sibérie. 193.
- Hess — Note sur le traitement du minéral de platine. 80.
- Horlogerie. Sur une simplification des pièces d'horlogerie des-

- tinées à produire un mouvement uniforme, par M. Jacobi. 104.
- Infusoires.** Quatrième catalogue des infusoires de St.-Petersbourg et description de deux nouvelles espèces, par M. Weisse. 106. Cinquième catalogue etc. et description d'une nouvelle *Limnias*, par le même. 535. Sur la multiplication de *Chlorogonium euchlorum*, par le même. 512. Addition de M. Baer. 515.
- Jacobi** — Sur les conduits électro-télégraphiques. 17. Sur une simplification des pièces d'horlogerie, destinées à produire un mouvement uniforme. 104.
- Kämtz** — Notice sur les vents locaux. 175.
- Lenchtienberg, Duc de** — Recherches ultérieures sur la précipité noir qui se dépose sur l'anode, lors de la décomposition du sulfate de cuivre par le courant galvanique. 129. Note relative à la dorure galvanique. 177.
- Le Verrier** — Recherches sur les comètes périodiques. 569.
- Limnias Melicerta*. Nouvelle espèce d'infusoire, par M. Weisse. 537.
- Magnéto-électricité.** Machine magnéto-électrique colossale, pour la dorure et l'argenture, par M. Hamel. 143. Phénomène de polarisation observé dans le passage de courants magnéto-électriques par des liquides, par M. Savéliév. 267.
- Manne.** Prétendue chute de manne à Zaviel, par M. Meyer. 256.
- Mercklin** — Recherches sur la maladie des pommes de terre, rapport de M. Baer. 581.
- Meyer** — Sur les roses à odeur de cannelle. 44. Quelques mots sur *Centaurea phrygia*. 152. Sur la prétendue manne de Zaviel. 256. Sur la maladie des pommes de terre. 548.
- Middendorff** — Annonce préalable de quelques nouvelles espèces de mollusques. 115. Aperçu d'un travail sur les Chitons de Russie. 187. Rapport sur les travaux de MM. Fuhrmann et Davydov. 269. Sur un envoi adressé à l'Académie par M. Sensinov et sur une nouvelle Anodonte. 502. Annonce préalable de quelques nouvelles espèces et synonymies du genre Patella. 517.
- Minding** — Sur la marche du cavalier sur l'échiquier. 209.
- Mollusques.** Annonce préalable de quelques nouvelles espèces, par M. Middendorff. 115. Aperçu d'un travail sur les Chitons de Russie, par le même. 187. Annonce préalable de quelques nouvelles espèces et synonymies du genre Patella, par le même. 517.
- Murchison** — Lettre à M. Fuss sur différents sujets. 219.
- Neptune, Nom à donner à cette planète,** par M. Struve. 77. Observations de Neptune, par M. Peters. 125. Sur le satellite de Neptune, par M. O. Struve. 567.
- Osmano-osmique** — Acide. Sur l'acide osmano-osmique, par MM. Fritzsche et H. Struve. 81.
- Ostrogradsky** — Sur une question des probabilités. 321.
- Patella, v. Mollusques.**
- Peganum Harmala.** Recherches sur les semences de cette plante par M. Fritzsche. 49. 241. 289. Note sur le pigment rouge extrait de cette plante, par le même. 300.
- Peters** — Observations de Neptune. 125.
- Pirogov** — Nouvelle méthode d'introduction des vapeurs d'éther. 97.
- Platine.** Note sur le traitement du minéral de platine, par M. Hess. 80. Suppléments à la chimie des métaux réunis au platine, par M. Clauss. 275.
- Polarisation, v. Magnéto-électricité.**
- Pommes de terre.** Sur la maladie des pommes de terre, par M. Meyer. 548. Sur le même sujet, par M. Mercklin, rapport de M. Baer. 581.
- Pourriture.** Expériences sur la pourriture et la fermentation, par MM. Döpping et H. Struve. 153.
- Prix Dëmidov.** Rapport sur le 6ème concours, par M. Fuss. Supplément.
- Probabilités.** Sur une question des probabilités, par M. Ostrogradsky. 321.
- Rhytine de Steller.** Rapport sur quelques fragments du squelette de cette espèce, par M. Brandt. 46.
- Roses à odeur de cannelle.** Mémoire de M. Meyer. 44.
- Ruprecht** — Sur la flore cryptogame de la Russie et des provinces Caucasiennes en particulier. 503.
- Savéliév** — Phénomène de polarisation observé dans le passage de courants magnéto-électriques par des liquides. 267.
- Savitch** — Extrait des recherches de M. Gauss sur le calcul des levées trigonométriques. 257.
- Schweizer** — Comète de M. Schweizer. Note de M. O. Struve. 565.
- Sensinov** — envoie divers objets de Nertschinsk. Rapport de M. Middendorff. 502.
- Struve, H.** — Sur l'acide osmano-osmique. 81. Expériences sur la pourriture et la fermentation. 153.
- Struve, O.** — Observations de la comète de Biëla. 72. Observations de la comète de De Vico. 347. Sur la comète de M. Schweizer. 565. Sur le satellite de Neptune. 567.
- Struve, W.** — Sur la dénomination de la planète de M. Le Verrier. 77.
- Télégraphes électriques.** Sur les conduits électro-télégraphiques, par M. Jacobi. 17.
- Vents.** Notice sur les vents locaux, par M. Kämtz. 175.
- Voyages.** Sur la publication d'un voyage à l'Altaï fait en 1854, par M. Helmersen. 99. Voyage de Sibérie. Observations géognostiques, par le même. 193. Travaux de MM. Fuhrmann et Davydov. Rapport de M. Middendorff. 269.
- Weisse** — Quatrième catalogue d'infusoires de St.-Petersbourg, et description de deux nouvelles espèces. 106. Sur la multiplication de *Chlorogonium euchlorum*. 512. Cinquième catalogue d'infusoires et description d'une nouvelle *Limnias*. 535.



LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Le journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 10 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à St.-Petersbourg, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. GRAEFF, héritiers, libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect No. 1. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démosthène seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

NOTES.

Tabelle über die in den öffentlichen Museen zu St. Petersburg befindlichen Aerolithen und kurze Charakteristik derselben, so wie Angabe der hierüber vorhandenen Nachrichten; von BLOEDE. (Lu le 25 septembre 1846.)

Fundort.	Fallzeit.	Mineralogische Beschaffenheit.	Gewicht, russ.		Ortd. Aufbewahr.	Anmerkungen, insbesondere mit Rücksicht auf die publicirten Nachrichten.
			Pfund	Solotn.		

A. Meteorsteine in Russland gefallen.

Tiöschin Gubernem. nolek.	13. März, wahrscheinlich alt. St. 1807.	Ein fast ganzer Stein von unregelmässig 4seitig pyramidalen Gestalt, 12 Zoll hoch und 10 Zoll an der Grundfläche, mit schwarzer fast matter Rinde, die auf der Oberfläche chagrinartig und dabei stellenweise runzlich ist. Im Innern aschgraue Grundmasse mit vielen Rostflecken und aus der Hauptmasse heraustretenden kuglichen Ausscheidungen, dabei sehr vielem eingesprengtem Gedingen. Eisen. seltener mit gelben metallisch glänzenden Partikelchen, die Magnet oder Eisenkies sein dürften, und mit weissen erdigen Partien.	100	—	Der beschriebne Stein befindet sich im Museum der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften; kleinere Stücke u. wahrscheinl. von demselben Stein besitzt das Museum des Berg-Instituts.	Partsch in seiner Schrift «über die Meteoriten im Kaiserlichen Mineralienkabinet zu Wien 1843,» beschreibt das Vorkommniss nach Fragmenten, die von demselb. Stein herrühren ¹⁾ und giebt das ursprüngliche Gewicht des letztern zu 140 Pf. an. Zuvor ist des Steinfalls auch von Chladni in seiner Schrift über Feuermeteore 1819, gedacht und neuerlichst hat darüber Eichwald, in einer Abhandlung über die Meteorsteine, die Beschreibung
---------------------------------	---	---	-----	---	--	--

*) Sie sind vor einigen Jahren auf Herrn von Partsch's Bitte von hier nach Wien gesandt.



Fundort.	Fallzeit.	Mineralogische Beschaffenheit.	Gewicht russ.		Ortd. Aufbewahr.	Anmerkungen, insbesondere Rücksicht auf die publicirten Na- richten.
			Pfund	Solotn.		
2. Kuleschow- ka im Romen- schen Kreise des Gouvern. Pol- tawa.	28. Febr. (12. März) 1811.	Fast ganzer Stein von stumpf- eckigrunder Form 6 Zoll im Durchmesser, mit schwarzer cha- grinartiger Rinde und unregelmä- ssigen Eindrücken, die von fremd- artigen Körpern beim Einschlagen in die Erde, herzurühren scheinen. Im Innern lichte graue fast gran- lichweisse Grundmasse, überfüllt mit Körnern von Magnetkies und Gediegen Eisen, das zum Theil oxydirt und als Rostflecken er- scheint.	15	—	Im Museum der Akademie d. Wis- sensschaften und Fragmente in der Samml. der mine- ralogischen Ge- sellschaft.	nach Partsch wiederholt. Nat- lich geht dieser Beschreibung wie auch der des nachfolge- aufgeführten Steines, die Vo- ständigkeit ab, da die Charakte- stiken nur, wie gesagt, nach Fra- menten entworfen sind. In obigen Schriften nach Fra- menten beschrieben, die sich Wiener Mineralienkabinet befind- und von dem hier beschriebenen Stein abstammen, da gegen $\frac{1}{4}$ s- ner Masse abgeschlagen sein möch- Ebenfalls dürfte das Fragment der Sammlung der hiesigen mi- neralogischen Gesellschaft von dem beschriebenen Stein herrühren.
3. Gouvernement Poltawa, ohne nähere Angabe des Fundortes, doch wahr- scheinlich auch v. Kuleschowka.	13. März 1807.	Ein fast ganzer Stein, zwar von unregelmässiger Gestalt, doch sieht man im Ganzen immer die pyramidale Form durchblicken. Das zeigen auch seine Dimensions- verhältnisse: $3\frac{1}{2}$ Zoll hoch, unten $3\frac{1}{4}$ Zoll und oben $1\frac{3}{4}$ Zoll messend. Aeusserlich ist nur stellenweise noch eine schwarze dünne Rinde vorhanden und da wo sie fehlt, zeigt sich eine bräunliche Färbung. Im Innern blaulichgraue kleinkör- nige und poröse Grundmasse mit kuglichen Ausscheidungen dersel- ben Substanz und imprägnirt mit Magnetkies und Gediegen Eisen.	368	—	Museum d. Kai- serlichen Akade- mie der Wissen- schaften.	In den zuvor angeführten Schr- ten nach Fragmenten beschriebe- Obwohl die Steinmasse etwas ver- schieden von dem zuvor auf- geführten Aerolit ist, so macht doch der Mangel einer näheren Angabe des Fundortes und die u- 12 Tage differirende Angabe d- Fallzeit höchst wahrscheinlich dass beide einem und demselben Steinfall angehören und dass die bisherige Annahme, als rühre j- der von einem besondern Me- teor her, nur auf einer Verwech- lung des Falltags nach altem u- neuem Kalenderstyl beruhend dürf- t.
4. Kirgisen- steppe diesseits des Flusses Ir- tisch im Bezirk von Ajagus.	27. April (9. Mai) 1840 Mittags.	Ein gar denkwürdiger vollkom- men ganzer Stein von konischer Gestalt, 5 Zoll hoch und von demselben Durchmesser an der Grundfläche, schwarz überzogen und auf der Rinde voller längli- cher blasenartiger Vertiefungen, die nicht von Eindrücken fremder Körper herrühren können, während	7	—	Desgleichen.	Dieser Steinfall scheint noch ganz unbekannt und unbeschrie- ben zu seyn. Fundort und Fallzeit sin- der dem Stein beigefügten Et- quette entnommen und aus der selben ist noch ferner zu ersche- n dass der Steinfall, nach Aussage von Kirgisen, welche Augenzeu- gen davon waren, bei ziemli-

Fundort.	Fallzeit.	Mineralogische Beschaffenheit.	Gewicht, russ.		Ort d. Aufbewahr.	Anmerkungen, insbesondere mit Rücksicht auf die publicirten Nach- richten.
			Pfund	Solotn.		
Gouvernement smolensk. Nä- here Angaben des Fundort unbekannt.	Scheint un- bekannt.	dagegen, namentlich auf der Grund- fläche, grössere unregelmässige Vertiefungen sich zeigen, die wohl ihren Ursprung von dem Ein- schlagen des Steines in das Erd- reich haben und dann deutlich beweisen dass die Masse beim Herabfallen noch in einem für Ein- drücke fähigen Zustande war. Viel- leicht könnte selbst die untere Ab- plattung des Steines auch zum Theil davon herrühren. — Im In- nern lichte aschgraue sehr feinkör- nige und feste Grundmasse, sehr rostfleckig, mit vielem eingespreng- tem Magnetkies und weniger Ge- diegen Eisen.	6 68		Museum der Kai- serl. Akademie d. Wissenschaften.	klarem nur stellenweis bewölktem Himmel, unter starken Detonatio- nen verbunden mit heftigem Ge- töse und Pfeifen, statt hatte, was alles die Augenzeugen dergestalt erschreckte, dass solche erst nach Verlauf einer halben Stunde sich dem Orte näherten, wo der Stein 2 Fuss tief in die Dammerde ein- geschlagen war und noch schwef- lichen Geruch verbreitete.
		Ein fast ganzer Stein von höchst deutlich ausgesprochener 4seitig pyramidaler Gestalt und dadurch von besonderm Werth. Bis an die abgeschlagene Spitze ist er 7 Zoll hoch, unten $4\frac{1}{4}$ Zoll und oben $2\frac{3}{4}$ Zoll dick. Die Rinde ist sehr dünn, matt und schwarz. Im Innern zeigt er aschgraue klein- und feinkörnige Grundmasse mit kuglichen Ausscheidungen, wenig Gediegen Eisen, aber viel Mag- netkies, mitunter in erbsengros- sen Körnern und bunt angelaufen. Selbst Magneteisen scheint darin eingemengt zu seyn.				Die von demselben Stein abge- schlagenen Stücke, sind in den angezeigten Schriften beschrieben.
Gouvernement urs. Nähere Angaben man- nigfaltig.	Scheint un- bekannt.	Fast ganzer Stein von unregel- mässig rhomboidaler Gestalt 3 Zoll im Querschnitt und mit schim- mernder dünner Rinde, die an der einen Seite nur durch einen bräun- lichen Ueberzug ersetzt wird. Auf dieser Fläche befanden sich zu- gleich auch vertiefte Eindrücke und deshalb ist dies wohl auch die Fläche, womit der Stein aufgefäl- len ist. Im Innern dunkel asch- graue feinkörnige Grundmasse mit	1 48		Ebendaselbst.	Auch hier findet die obige Be- merkung Anwendung.

Fundort.	Fallzeit.	Mineralogische Beschaffenheit.	Gewicht, russ.		Ortd. Aufbewahr.	Anmerkungen, insbesondere Rücksicht auf die publicirten Nach- richten.
			Pfund	Solotn.		
7. Bialistok, 7 Werst davon.	5.(17.)Oct. 1827angebl. Vormittags.	Körnern einer weissen Substanz und sehr fein und nicht häufig eingesprengtem Gediengen Eisen. Ein Fragment, das auf einen 4 bis 5 Zoll grossen Stein schliessen lässt. Auf der unverritzten Fläche mit glänzender wulstiger schwar- zer Rinde und im Innern von lichtaschgrauer feinkörniger Grund- masse, worin kugliche Auschei- dungen und zugleich schwarze Augit- oder Lavaartige Körner er- scheinen, dagegen nur in sehr ge- ringer Menge fein eingesprengter Magnet- oder Eisenkies auch wohl Gediengen Eisen.	—	68	Museum der Kai- serl. Akademie d. Wissenschaften.	Von Chladni und Parts in ihren Schriften gedacht.
8. Bachmut im Gouvern. Jeka- terinoslaw.	3. Februar 1814.	Ein Fragment, auf der unver- ritzten Oberfläche mit schim- mernder schwarzer Rinde und licht-aschgrauer Grundmasse, mit Körnern von Magnetkies und fein eingesprengtem Gediengen Ei- sen.	—	—	Im Museum des Berg-Instituts.	Bei Chladni und Partsch des Steinfalls gedacht. Ob übrigen das aufgeführte Bruchstückchen so- gleich an Ort und Stelle eing- sammelt oder ob es erst später von einem ganzen Stein abgeschk- gen, und wo sich letzterer be- findet, hat nicht ermittelt wer- den können. Im Wiener Museum befinden sich, nach Partsch, eben- falls nur Fragmente, die aus Klapp- roths nachgelassener Sammlun- herrühren sollen.
9. Sterlitamak im Gouv. Oren- burg.	Im Juni 1824, an- geblich mit Schlossen gefallen.	Meist so flache und bis zur Lin- senform zusammengedrückte und an den Kanten abgestumpfte ok- taedrische Gestalten, dass sie im Ganzen Aehnlichkeit mit der zum Eröffnen bestimmten Seite eines etwas in der Mitte aufgebauchten Briefcouverts besitzen. Sie haben die Grösse von wenigen Lin- nien, sind äusserlich schimmernd schwarz zum Theil mit einem schmelzartigen Anhauch, und zeigen im Innern ganz die Be- schaffenheit des aus Schwefel-	—	—	Museum d. Aka- demie d. Wissen- schaften und Mu- seum des Berg-In- stituts.	Sowohl Partsch als ganz neuer- lich Humboldt in seinem Cos- mos, zweifeln an der Aechtheit dieser Körper als Aerolithen und scheinen sie nur für Schwefelkie- gelten zu lassen. Gleichwohl ha- ihr ganzer äusserer Habitus etwa Fremdartiges, und berücksichtig- man noch das Vorkommen derselben auf freiem Felde und in einem sehr begrenzten Verbreitungsstrich, so- wie dass kaum anderwärts etwas Aehnliches und am allerwenig- sten innerhalb irgend einer Ge-

F. dort.	Fallzeit.	Mineralogische Beschaffenheit.	Gewicht, russ.		Ortd. Aufbewahr.	Anmerkungen, insbesondere mit Rücksicht auf die publicirten Nach- richten.
			Pfund	Solotn.		
		kies entstandenen Brauneisensteins.				birgsschicht in Russland aufge- funden worden ist, so wird man veranlasst jene Meinun- gen nicht zu theilen, im Gegen- theil eine gleiche Abstammung wie die der Aerolithen anzu- nehmen.

B. Von den übrigen Meteorsteinfällen, die in Russland noch auf verschiedenen Punkten und zu verschiedenen Zeiten
geboten, und wovon, nach Partsch, im Kaiserlichen Mineralienkabinet zu Wien, Belegstücke sich finden, lässt sich in
den Museen nichts auffinden. Namentlich fehlen Stücke von folgenden Steinfällen: von Doroninsk im Gouvernement
Witebsk, Zamorziena in Volhynien, Lixna bei Dünaburg im Gouv. Witebsk, Lontalax in Finnland, von Krasnoi Ugol im
Gouv. Tschernyschewsk, von Charkow, und von Slobodka im Gouv. Smolensk.

B. Meteoreisen in Russland gefallen.

D. sogen. la. che Ei- ma se zw- en Krasno- u. hakarsk zwischen den Ubei u. a in Sibirien ande.	Unbekannt.	Meist beschrieben als ein Ge- menge von Gediegen Eisen und Olivin oder Chrysolith in gleichem Verhältniss, und so dass ersteres ein ästiges oder schwammiges Ge- rippe und der letztere die Aus- füllung bildet, und endlich mit jenem zugleich auch noch Mag- netkies verbunden sei. Ueberhaupt scheint aber wohl das Eisen vor dem Olivin vorzuwalten und der Magnetkies nicht gleichmässig ein- gemengt und wohl auch stellen- weise ganz zu fehlen. Grösten- theils ist der Olivin in aufgelöstem Zustand, doch auch ganz frisch, und hier und da Körner von reg- elmässiger Gestalt zu erkennen. Der rundliche und jetzt noch $2\frac{1}{3}$ Fuss im Durchmesser habende Block ist meist beschlagen, nur an einer Stelle scheint noch die ursprüngliche Oberfläche vorhan- den zu sein. Diese Stelle ist wie geglättet, so dass man fast schlies- sen könnte, der Block habe ur- sprünglich, wenn auch keine Rinde, wenigstens einen dünnen glasur- artigen Ueberzug gehabt.	1270	Im Museum der Akad. d. Wissen- schaften u. Faust- bis Kopf grosse Stücke, die davon abgeschlagen, im Museum des Berg- Instituts so wie in den mineralog. Sammlungen der Universität, d. Ru- mänzowsch. Mu- seums u. der mine- ral. Gesellschaft.	Dieser allgemein bekannte Me- teorit soll beim Funde 1680 Pf. gewogen haben; aber schon vor dessen Auffindung durch Pallas, im Jahr 1749, sollen Stücke da- von abgeschlagen und das Eisen zur Anfertigung verschiedener Ge- genstände gebraucht worden sein.
--	------------	---	------	---	--

Fundort.	Fallzeit.	Mineralogische Beschaffenheit.	Gewicht, russ.		Ort d. Aufbewahr.	Anmerkungen, insbesondere Rücksicht auf die publicirten richten.
			Efund	Solotn.		
11. Goldseife Petropawlowsk in Sibirien, 20 Min.	Unbekannt.	Da bei allen von ihm abgeschlagenen Stücken der Olivin meist ganz herausgefallen, so tritt dadurch erst das Gestaltverhältniss des Eisens hervor, aber jedes Stück hat damit das Massive des grossen Klumpens verloren und ist letzterem so unähnlich geworden, dass sie von verschiedener Abstammung gehalten werden könnten. Ein rundlicher Klumpen. Die Masse ist ein ziemlich kompaktes Eisen, ganz verschieden von den vorhergehenden in der Gestalt, auch ohne fremde Beimengungen namentlich Olivin, besteht aber ausser Eisen auch aus Nickel, und zeigt auf angeschliffenen und gebeizten Flächen zwar schwach markirte, doch erkennbare Widmanstedtsche Figuren.	—	—	Museum d. Berg-Instituts.	Im Gorny Journal 1841 in Erman's Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland sind mit Recht die Zweifel, welche über die Aechtheit der Meteoriten herrschen, zu besichtigt worden. Und gewiss bald es für ausgemacht werden kann, dass der Stein bei 3 Faden Tiefe in den Goldseifen gefunden worin Gegenstände von menschlichem Kunstfleiss noch vorgefunden, so ist wohl auch der irdische Ursprung jener, als Meteoriten statirt zu betrachten.

C. Meteorsteine und Meteoreisen aus andern Ländern.

12. Aaigle im Departement de l'Orne in Frankreich.	26. April 1803.	Fast ganzer Stein von unregelmässiger Gestalt, von dem nur an der Seite abgeschlagen worden ist. Die schwarze Rinde an der unverritzten Oberfläche ist theils ein wenig rauh, theils runzlich und höckrig, und es scheint dies die Auffallsseite des Steins zu sein. Im Innern zeigt er lichte aschgraue feinkörnige Grundmasse und darin höchst fein eingesprengten Magnetkies und Gediegen Eisen.	6 1/2	22	Museum der Kaiserl. Akademie d. Wissenschaften.	Ausser von Chladni und Partsch in den angezeigten Schriften, ist, wenn auch nicht der angeführte Stein, doch der Stein überhaupt, mehrfach beschrieben und daher allgemein bekannt.
13. Departement de l'Orne in Frankreich, ohne nähere Angabe, doch auss. Zweifelsfrei.	—	Ein Fragment, dadurch sehr interessant, dass zuvörderst der davon erhaltene Rindentheil sehr schwarz und glänzend ist und zum Theil ein fadenartiges Geflecht	1	12	Desgleichen.	Gehört, wie bereits bei dem das Fragment dem Steinfa Aigle an, so findet auch die Anmerkung darauf Anwendung.

Ort.	Fallzeit.	Mineralogische Beschaffenheit.	Gewicht, russ.		Ort d. Aufbew.	Anmerkungen, insbesondere mit Rücksicht auf die publicirten Nach- richten.
			Pfund	Solotn.		
dem zuvor gehört. Stein- gehörig.		zeigt, so wie dass es im Innern mit schimmernden Klüften und Schnüren einer schwarzen Sub- stanz durchzogen ist, welche der Rinde gleicht. Sonst ist die Grund- masse grau und feinkörnig und mit eingesprengtem Gediegen Ei- sen und Magnetkies überfüllt.				
S n n e r n, la r Kreis in ih n.	22. Mai 1808	Ein Bruchstück mit glänzender schwarzer Rinde, die gerunzelt ist und im Innern von bläulich grauer ungleichkörniger Grundmasse, zu- sammengesetzt aus vorwaltenden Augit - Ausscheidungen von Erb- sen- bis fast Haselnussgrösse und einer mehr nur die Zwischenräume ausfüllenden weissen erdigen Sub- stanz. Durch die Lupe zeigt sich etwas Porosität, übrigens kaum eine von den gewöhnlich den Meteor- iten, beigemengten metallischen Substanzen.	1	32	Museum der Kai- serl. Akademied. Wissenschaften.	Am ausführlichsten ist der all- gemein bekannte Steinfall von Schreibers in dessen Schrift «Beiträge zur Geschichte und Kenntniss meteorischer Stein- und Metall-Massen» beschrieben und dann auch von Chladni und Partsch in ihren Schriften über Meteoriten, gedacht.
Eisheim Fr. reich.	7. Nov. 1492	Ein kleines Fragment von dem ältesten der bekannten Meteor- steine, dessen Grundmasse dunkel- grau und rostfleckig, imprägnirt mit Gediegen Eisen und aufge- löstem Kies und vielfach von schwarzen glänzenden Ablösungs- klüften durchzogen ist.	—	48	Ebendasselbst.	Weltbekannt und auch in allen hier mehrfach angeführten Schrif- ten erwähnt.
Capler gu- n H fnung; kksv ld bei alpag 70 engl. von er Cap- dt. irika.	13. Oct. 1838 Morgens.	Ein Bruchstück mit dünner bräunlicher matter Rinde und in seiner Grundmasse bekannt- lich ganz abweichend von al- len andern bis jetzt gefundenen Aeroliten, indem dieselbe eine grau- lichschwarze compacte Substanz ist, die matten unebenen Bruch zeigt, weich ist, sich etwas fett anfühlt, beim Anhauchen einen Thongeruch von sich giebt und statt Gediegen Eisen und Eisen- kies, wie die meisten andern Me-	—	60	Desgleichen.	Zunächst von Partsch in sei- ner Schrift gedacht.

Fundort.	Fallzeit.	Mineralogische Beschaffenheit.	Gewicht, russ.		Ortd. Aufbewahr.	Anmerkungen, insbesondere Rücksicht auf die publicirte richten.
			Pfund	Solotn.		
		teoriten, voller weisslicher und grünlicher glasartig glänzender Körper ist. Ueberhaupt hat der ganze Gesteinhabitus entfernte Aehnlichkeit mit gewissen aufgelösten Meloaphyren.				
17. Macao am Fluss Assa in Brasilien.	14. Novemb. 1836.	Ein Fragment mit schwarzer dünner Rinde.	—	1 $\frac{1}{2}$	Museum der Kaiserl. Akademie d. Wissenschaften.	Desgleichen.
18. Bahia in Brasilien.	Unbekannt, gefund. im Jahr 1784.	Meteoreisen, das beim Funde ein Klumpen von 17300 Pf. Gewicht gewesen sein soll. Das hier befindliche Fragment ist ein geschliffenes und geätztes Plättchen von fast silberweisser Farbe und mit Widmanstedtschen Figuren.	—	6	Desgleichen.	In Partsch's Schrift u vor schon in den Philosoph. Transactions of the Roy. Soc. London 1816 beschrieben.
19. Lenarto in Ungarn.	Unbekannt; gef. im Jahr 1814.	Meteoreisen, als geschliffenes und geätztes Plättchen mit höchst ausgezeichneten Widmannstedtschen Figuren.	—	4 $\frac{1}{2}$	Ebendasselbst.	Partsch giebt in seiner das Gewicht des im Nationalmuseum zu Pesth aufbewahrten zu 134 Pf. an
20. Rasgata in d. Republik Neu-Granada in Süd-Amerika.	Unbekannt, gef. im Jahr 1810.	Meteoreisen, als geschliffenes und polirtes Plättchen. Die Eisenmasse scheint so dicht und compact wie gehämmert.	—	12	Desgleichen.	Bei Partsch und zuvor in den <i>Annales de Chimie de Physique</i> 1824 erwähnt beschrieben.
21. Magdeburg.	Unbekannt, gef. im Jahr 1832.	Blättrige Eisenmasse, ähnlich einem Hüttenprodukt.	—	—	Desgleichen.	Wird fast allgemein für ein Kunstprodukt gehalten und die Meinung auch von den inslon here hier angeführten Schre lern geäussert. Das möchte keinem Zweifel unterliegen.



LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 1. *Sur les conduits électro-télégraphiques.* JACOBI. 2. *Sur les roses à odeur de cannelle.* MEYER. Extrait. MUSÉES. 1. *Fragments du squelette de la rhytine de Steller.* BRANDT. ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

MÉMOIRES.

1. GALVANISCHE UND ELECTROMAGNETISCHE
VERSUCHE; VON M. H. JACOBI. (Lu le
17 avril 1846.)

Vierte Reihe. Erste Abtheilung.

Ueber electrotelegraphische Leitungen.

(Mit einer Tafel.)

66.

Indem ich mir erlaube der Akademie weitere wissenschaftliche Untersuchungen vorzulegen, die ich bei electro-telegraphischen Leitungen anzustellen Gelegenheit hatte, will ich bemerken, dass diese Untersuchungen eine bereits vor mehr als 3 Jahren ausgeführte Arbeit zur Grundlage haben. Seitdem sind zwar in England, Frankreich und Amerika electro-telegraphische Linien von grösserer Ausdehnung ausgeführt worden, indessen war man überall, bei dem von Steinheil zuerst in Anwendung gebrachtem Systeme der in freier Luft auf Stützen aufgeführten Dräthe stehen geblieben, natürlich mit manchen technischen Verbesserungen, die aus den reichern Erfahrungen, die man gesammelt hatte, hervorgegangen

waren. Die Anlage electrischer Telegraphen ist also bei den, unter beständiger Aufsicht sich befindlichen Eisenbahnen stehen geblieben. Ausserdem aber haben sich, wie vorausszusehen war, bei den auf solche Weise ausgeführten Linien, manche äussere schädliche Einflüsse, besonders von Seiten der atmosphärischen Electricität her, kund gegeben, die, wie man vernimmt, bis zur theilweisen Zerstörung*) der Dräthe und Zerrüttung der zeichengebenden Apparate gingen. Unterirdische Leitungen sind in andern Ländern nicht ausgeführt worden; so dass die von mir im J. 1843 angelegte etwa 3 $\frac{1}{2}$ deutsche Meilen lange Linie von St. Petersburg nach Zarskoe-Selo, von der hier die Rede sein wird, bis jetzt die einzige derartige geblieben ist. Indessen gestehe ich dass ich gern

*) Am 17. Dec. 1845 um 4 Uhr 20 Minuten Nachmittags entlud sich ein von Westen heranziehendes Gewitter, unter Regen und Hagel, in einem einzelnen Blitzschlage über die Stadt Göttingen, der die Spitze des nördlichen Johanthurmes traf, und von hier aus in zwei Wegen auf der galvanischen Drathleitung, einerseits nach dem Blitzableiter der Bibliothek, andererseits eine längere Strecke über die Stadt hin nach dem Blitzableiter des Entbindungshauses fahrend, den Boden erreichte. Die Dräthe auf den genannten Strecken jener Leitung sind dadurch grossentheils geschmolzen und boten im Augenblick der Explosion den imposanten Anblick eines Funkenregens dar. (Hamb. Correspondent Nr. 301.)



auf diesen Vorzug verzichtet hätte. Denn häufigere Anwendung unterirdischer Leitungen, hätte das Gebiet der hierbei zu machenden Erfahrungen, die mir dann auch zu Gute gekommen wären, nothwendiger Weise erweitern müssen. Ueberall wo die Theorie noch nicht so ausgebildet ist, um aus Erfahrungen im Kleinen, ausge dehnte Folgerungen ziehen zu können, oder mehr noch, wo die Zeit gewissermaassen als Element auftritt, indem es gilt langsam aber fortdauernd wirkende und um so tiefer eingreifende Einflüsse abzuwehren, über deren Macht man weder ein Urtheil a priori noch durch die Erfahrung hat, muss man sich gewissermaassen dem Glücke anvertrauen und sich begnügen seiner besten, dem speciellen Standpunkte der Angelegenheit angemessenen Einsicht gefolgt zu sein. Ich will daher vorweg erklären, dass die in Rede stehende Linie, nach ihrem dreijährigen Bestehen, zwar ihre Functionen vollkommen erfüllt, aber dass dieses Resultat weniger dem guten Zustande zuzuschreiben ist, in welchem sich die Leitung erhalten hätte, als dem Umstande, dass die Empfindlichkeit der zeichengebenden Apparate von Jahr zu Jahr gesteigert worden und jetzt gewissermaassen ihrem Extrême nahe ist. Der Bericht über diese Anlage wird also auch Resultate enthalten, die bisweilen negativer Natur sind, die aber vielleicht eben darum für das technische und wissenschaftliche Publicum nicht ohne Interesse sein dürften.

In meinen frühern Aufsätzen über denselben Gegenstand, hatte ich mit Recht ein grosses Gewicht auf vergleichende Messungen gelegt, weil diese allein den wissenschaftlichen Standpunkt zu erweitern und zugleich zu einer richtigen Erkenntniss von der Beschaffenheit einer ganzen Linie oder einzelner Strecken zu führen im Stande sind. Es ist mir daher erfreulich, der sehr schätzbaren Versuche erwähnen zu können, welche von Herrn Breguet bei der Linie von Paris nach Rouen angestellt worden sind, und die wenn sie von Zeit zu Zeit wiederholt werden, ein gewiss lehrreiches Resultat geben können. Von England aus darf man nicht erwarten dergleichen zu vernehmen. Da dort die electrischen Telegraphen, patentirte Privatspeculationen sind, so liegt es in deren Interesse, alle mit der Zeit sich herausstellenden Nachtheile der dort üblichen Methode den Drath zu legen, dem Publicum sorgfältig zu verbergen. — Auch in Italien hat namentlich Herr Matteucci nicht aufgehört, diesem Gegenstande, der bei Gelegenheit des wissenschaftlichen Congresses in Mailand, dort zuerst zur Sprache kam, seine Aufmerksamkeit zu widmen. Auf die Ansichten dieses Gelehrten über einige bei Leitungen

vorkommende Phänomene, und auf einige Aufsätze des Herrn Magrini, welche denselben Gegenstand behandeln, werde ich vielleicht in der Folge zurückzukommen, Veranlassung haben.

67.

Im J. 1843 erhielt ich den Befehl zur Anlage dieser unterirdischen Leitung von hier nach Zarskoë-Selo, längs der dorthin führenden Chaussée. Die ein Jahr früher angewandte, in der I. Reihe beschriebene Methode, die Dräthe durch Glasröhren zu führen, hatte, wie wir gesehen haben, manche Unbequemlichkeiten mit sich geführt, und würde bei einer so bedeutenden Ausdehnung, nur dann die vollständige Garantie eines sichern Erfolges dargeboten haben, wenn man sich entschlossen hätte, statt die Glasröhren in der blossen Erde, sie in gut construirte bedeckte hölzerne Rinnen zu legen. Begreiflicher Weise wären aber hierdurch die an sich schon beträchtlichen Kosten dieser Röhren, noch um ein Bedeutendes erhöht worden.

Indessen war bei dieser Leitung die Erfahrung gemacht worden, dass die zur Verbindung der Glasröhren angewandten Kautschukhülsen, sich die Zeit, die sie in der Erde gelegen, vortreflich erhalten hatten. Es schien mir daher recht wohl möglich dieses Material als isolirende Hülle zur Bedeckung der Dräthe anwenden und diese unmittelbar in die Erde legen zu können. Zahlreiche Proben im Kleinen die hierauf angestellt wurden, gaben in der That ziemlich günstige Resultate. Ich werde indessen sogleich auf einige Vorsichtsmaassregeln aufmerksam machen, welche zwar bei der in Rede stehenden Leitung nicht alle beobachtet worden sind, die sich mir aber später als sehr empfehlenswerth herausgestellt haben. Der Kautschuk wurde in schmale $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ '' breite Streifen geschnitten, welche auf den, auf eine Länge von 60 bis 70 Fuss ausgespannten Drath, spiralförmig so unwickelt wurden, dass die Kanten dieser Streifen sich wenigstens zur Hälfte überdeckten. Solcher Streifen kamen 2 Lagen übereinander, wovon die untere aus dünnem, die obere aus dickerm Kautschuk bestand. Um diese Streifen innig untereinander zu vereinigen, müssen dieselben mit dicker Kautschukauflösung bestrichen werden, die später erhärtet und auf diese Weise eine compacte dichte Röhre bildet. Sehr vortheilhaft ist es, was leider bei unserer Leitung nicht beobachtet werden konnte, wenn die so zubereiteten Dräthe, vor ihrer Legung in die Erde gehörig austrocknen können und ihnen hierzu eine Frist von wenigstens einigen Monaten bewilligt wird.

68.

Es versteht sich, dass man sich zu diesen Streifen, die aus künstlich gebildeten dicken runden Kautschukstücken durch besondere Maschinen geschnitten wurden, nur eines ganz vorzüglichen Materials bedienen muss. Natürliche Kautschukplatten, wie man sie oft aus den Colonien erhält, scheinen nicht so vortheilhaft zu sein, weil die Kautschukauflösung nicht so gut daran haftet und sich nicht so innig damit verbindet. Höchst rectificirtes Terpentinöl, womit man die Streifen benetzte um eine Verbindung derselben unter einander zu bewirken, ist, wie sich später herausgestellt hat, keinesweges so gut als wirkliche Kautschukauflösung, obgleich diese schwerer austrocknet. Für die Zukunft ist es unbedingt anzurathen, die Dräthe nach dem Glühen nicht weiter abzuputzen, sondern noch vor dem Bewickeln so stark wie möglich unmittelbar mit Kautschukauflösung zu bestreichen. Geschieht dieses nicht, so sitzt die Bewicklung nicht fest auf dem Drathe, der auf diese Weise gewissermaassen mit einer Capillarröhre umgeben ist, in welche sich die Feuchtigkeit leicht einzieht, wenn sie zufällig irgendwo einen kleinen Zugang erlangt hat. Von der früher in der I. Reihe beschriebenen Leitung, waren noch einige Werst der mit Zwirn besponnenen und in Wachsmastix getränkten Dräthe übrig geblieben. Von diesen Dräthen erwartete ich einen vorzüglichen Effect, wenn dieselben nun noch mit Kautschukstreifen bewickelt würden. Indessen hatte ich mich hierin vollkommen getäuscht; denn gerade diese Dräthe zeigten später höchst bedeutende Nebenschliessungen, was einzig und allein dem oben erwähnten Umstande zuzuschreiben ist, indem die Zwirnbewicklung auf dem Drathe so wenig fest sass, dass sie sogar leicht verschoben und von dem Drathe abgezogen werden konnte.

Später liess ich Dräthe auf folgende Weise anfertigen, die ein sehr schönes Resultat gab, selbst wenn die Dräthe sich im Wasser befanden. Statt der zweifachen wurde eine dreifache Lage dicken Kautschuks genommen, wie früher aus übereinander greifenden Streifen bestand, die aber vorher mit dicker Kautschukauflösung bestrichen worden waren. Diese einzelnen Lagen wurden von einander getrennt oder vielmehr mit einander vereinigt, durch eine Lage Firnis, der auf ähnliche Weise wie der Jeffrey'sche Marineleim aus Kautschuk und Asphalt bereitet worden war. Endlich wurde die ebenfalls stark gefirnisste Oberfläche noch mit starken Seidenfäden nach Art der Reitpeitschen beflochten und hierauf das Ganze wiederholt mit dem erwähnten Firnis bestrichen. So zubereitete Dräthe kommen zwar

theurer zu stehen, sie leisten dafür aber auch vorzüglichere Dienste.

Um die Arbeit des Bewickeln zu erleichtern und die Anwendung langer Kautschukstreifen möglich zu machen, war es nöthig dem Drathe eine rotirende Bewegung um seine eigene Axe zu geben, so dass der straff angezogene und mit der Hand fortgeführte Streifen sich von selbst spiralförmig aufwickeln konnte. Da es nicht möglich war schnell genug eine regelmässige Einrichtung zu treffen, so suchte man diesen Zweck durch 2 in einer Entfernung von 60 — 70 Fuss aufgestellte hölzerne Schwungräder zu erreichen, deren Axen zur Aufnahme und Befestigung der Dräthe der Länge nach durchbohrt waren. Obgleich die Drehung beider Schwungräder regelmässig genug geschah, so erlitt doch der Drath hin und wieder eine Torsion, die ihn spröde machte und sogar sein Zerreißen bewirkte. Auf Beseitigung dieses Uebelstandes und auf eine mathematische Genauigkeit dieser Bewegung, müsste bei fabrikmässiger Anfertigung solcher Dräthe Bedacht genommen werden.

69.

Wenn nun über die Dauer der in der Erde befindlichen Dräthe oder vielmehr darüber, wie lange sich die isolirende Kraft einer solchen Hülle erhält, allein die Erfahrung entscheiden kann, so ist es nichts desto weniger nothwendig, sich wenigstens von der anfänglichen guten Beschaffenheit derselben zu überzeugen. — Jedermann weiss und wir haben keinen Grund von dieser Annahme abzuweichen, dass der Begriff der Isolatoren ein relativer ist, der von der Energie des Stromes, von der Ausdehnung der Isolatoren und von der Empfindlichkeit der Galvanoscope abhängig ist. Ein Drath von geringer Ausdehnung kann leicht so isolirt werden, dass selbst energische Ströme, auch die empfindlichsten Galvanoscope nicht afficiren. Auf der andern Seite kann wieder der Drath eine solche Ausdehnung erlangen, dass schon die schwächsten galvanischen Kräfte die Isolation zu durchbrechen im Stande sind. Scheint es doch, dass bei grossen Längen, sogar die feuchte Luft eine Leitung schwacher galvanischer Ströme vermittelt, wie solche bekanntlich bei Anwendung der Spannungselectricität schon bei geringer Dimension der Dräthe in hohem Grade Statt findet. Bei einer solchen vorläufigen Untersuchung über die Beschaffenheit der zur Isolation angewandten Mittel, bei der man nur auf geringe Drathlängen beschränkt ist, muss man daher soviel wie möglich die Energie der angewandten Ströme, so wie die Empfindlichkeit der Galvanoscope zu steigern suchen, um wenigstens eine relative Sicherheit zu erlangen.

70.

Aus Fig I der beifolgenden Tafel ist die Einrichtung zu ersehen, deren ich mich zur Prüfung der Dräthe bediente. $abcd$ ist ein 8' langer, $2\frac{1}{2}'$ breiter und 3' tiefer wasserdichter Trog, der mit einer Auflösung von Kochsalz, der man, um sie noch besser leitend zu machen, etwas Schwefelsäure zugesetzt hatte, angefüllt ist. Am Rande dieses Troges und auf dem Boden desselben bei e und f sind kupferne Leitrollen oder Leitringe befestigt, durch welche der Drath $g e f h$ leicht und ohne Reibung durchgleiten kann. A und B sind grosse hölzerne Spulen auf welchen 250 Faden oder 1750' regelmässig aufgewickelten Drathes Platz haben. Diese Spulen sind auf viereckigen eisernen Axen festgekeilt, die mit ihren rund abgedrehten Enden auf den eisernen Zapfenlagern $i i$ etc. laufen. Auf dem einen Zapfen der Spuhle B , ist bei k ein messingener Ring befestigt, auf welchem eine starke messingene Feder drückt, die an ihrem andern Ende die Schraubenklemme l trägt. C ist ein magneto-electrischer Inductionsapparat, der aus einer hohlen hölzernen Hülse besteht, die mit geglühten und sorgfältig lackirten Eisendräthen gefüllt ist. Die electromagnetische aus dickem Drathe bestehende Spirale dieser Inductionsrolle, ist mit dem einen Ende mit der daniellschen Batterie bei K verbunden, das andere Ende aber geht zum Pole der Batterie Z , vermittelt eines bei m angebrachten Unterbrechers oder Rheotomen. Dieser besteht ganz einfach aus einem Rädchen, das an seiner Peripherie durch Elfenbeinstücke unterbrochen ist, und aus 2 Federn von denen die eine auf der Axe dieses Rädchens, die andere aber auf der Peripherie desselben ruht. Ueber der electromagnetischen Spirale ist die magneto-electrische, aus zahlreichen Windungen dünnern Drathes bestehende Spirale gewickelt, deren eines Ende zu einer in den hölzernen Trog tauchenden Kupferplatte n läuft, deren anderes Ende aber in einen messingenen Handgriff o endigt, von der Art wie sie gewöhnlich zu physiologischen Versuchen gebraucht werden. Ein anderer solcher Handgriff p steht durch einen daran gelötheten Leitungsdrath mit der obenerwähnten Schraubenklemme l in Verbindung. Der auf der Spuhle A aufgewickelte und mit Kautschuk bedeckte Drath, wird durch den Trog über die Leitungsrollen e und f geführt und an der Axe der Spuhle B befestigt. Auf diese Weise wird er von der Spuhle A langsam ab auf die Spuhle B aufgewickelt, so dass nach und nach der Drath seiner ganzen Länge nach, durch die in dem Troge $a b c d$ befindliche Flüssigkeit durchgeht, die immer eine Länge von etwa 12' desselben umspült. Während dieser Zeit dreht ein Ge-

hülfe das Rädchen des Rheotomen m , und erzeugt hierdurch einen höchst energischen Inductionsstrom, dessen Existenz das Individuum, welches die Handgriffe $p o$ mit benetzten Händen hält, sogleich wahrnimmt, wenn eine Beschädigung oder sonst ein Fehler in der Kautschukhülle, diesem Strome den Durchgang von der Kupferplatte n aus durch die Flüssigkeit hindurch in den Drath $e f$ gestattet. In der Zeichnung ist die Inductionskette, welche bei $p o$ durch den menschlichen Körper geschlossen ist, durch kleine Pfeile bezeichnet.

71.

Zur electromagnetischen Erregung bediente ich mich gewöhnlich einer Batterie von 4 daniell'schen Elementen von mittlerer Grösse. Diese gab einen so kräftigen Inductionsstrom, dass der geringste Fehler in der Kautschukbewicklung sich durch physiologische Wirkungen manifestirte. Die Empfindungen waren sehr verschiedener Art. War die Kautschukbewicklung zu dünn oder das Material porös, so verspürte man ein mehr oder weniger starkes Prickeln in den Händen. War aber in der Umhüllung zufällig eine kleine, mit blossen Augen kaum sichtbare Oeffnung, so erhielt man unerträgliche Stösse, welche die Hände krampfhaft zusammenzogen, und ein schnelles Lösen der Inductionskette nöthig machten. Die Stelle des Fehlers lässt sich leicht finden, wenn man den Drath auf A wieder zurückwickelt und ihn dann langsam in die Flüssigkeit wieder eintreten lässt, bis zum Momente wo die Erschütterungen wieder beginnen. Gewöhnlich aber wurden die Handhaben so zusammengelegt dass sie sich berührten. Ein Gehülfe liess dann den Drath beim Zurückwinden durch die Finger gleiten, wo sich dann die fehlerhafte Stelle genau herausfühlen liess. Gesetzt eine solche Stelle sei x , so ginge in diesem Falle der Inductionsstrom von der Kupferplatte n aus in die Erde, und von da durch den Körper des Gehülfen, in den noch feuchten Drath über, also längs der punktirten Linie $n x$.

72.

Während der Untersuchung war es oft nöthig, sich von der gehörigen Wirkung des Inductionsapparates zu überzeugen. Diess geschah dadurch, dass der bei der Spule A befindliche Arbeiter, indem er das entblösste Anfangsende des darauf gewickelten Drathes berührte, gleichzeitig mit der Person, welche die Handhaben $o p$ hielt, einen Schlag empfand. Wurden aber die Handhaben $o p$ zur unmittelbaren Berührung gebracht, so empfand der Arbeiter diese Erschütterung allein. Auch in

diesem Falle ging der Strom von der Platte n aus in den feuchten Erdboden und durch den Arbeiter in den Drath über.

Die bei p eingeschaltete Person muss vom Erdboden gut isolirt sein, weil sie sonst, besonders bei feuchter Witterung, immerfort mehr oder weniger starke physiologische Erschütterungen verspürt, die dann leicht diejenigen, welche von der schlechten Isolirung des Drathes herühren, verhüllen oder mit ihnen verwechselt werden. Im Anfange, ehe man noch die gehörigen Erfahrungen gemacht hatte, entstand hieraus manche Unannehmlichkeit und mancher Aufenthalt.

73.

Auf diese Weise unterzog ich mich ganz allein der Prüfung von mehr als 50 Werst Dräthen, eine Arbeit die nicht zu den *deliciis scientiae* gehört, und die mich die ganze Stufenfolge electrophysiologischer Erschütterungen vollkommen kennen lehrte. Auf Substituten konnte ich nicht wollte ich mich nicht verlassen, denn wenn diese auch die stärkern Schläge nicht hätten verbergen können, so wären ihnen vielleicht doch die schwächern Empfindungen entgangen, welche sich gewöhnlich über eine grössere Länge des Drathes ausbreiten und einen porösen oder zu lockern Zustand des Kautschuk anzeigen. Solche Stellen sind aber gerade die gefährlichsten, weil sie um desto stärkere Nebenschliessungen hervorbringen, länger sie in der Feuchtigkeit verbleiben. Ich muss dessen bemerken, dass die erste Hälfte dieser Untersuchungen die mühevollste war. Später wurde der Fatikant von selbst, bei der ihm ganz neuen Arbeit auf manche Verbesserungen aufmerksam, welche die Anzahl der Fehler ansehnlich verminderten.

Es ist freilich wünschenswerth, sich bei solchen Prüfungen, einer weniger mühevollen und peinlichen Methode zu bedienen; aber ich glaube kaum dass ein empfindlicheres und leichter verständliches Galvanoscop gefunden werden dürfte, als der menschliche Körper. Nachdem man Dove's Beobachtungen zu Folge, das in der Inductorrolle befindliche Drathbündel, durch einen soliden Eisenkern ersetzt hatte, erhielt man bei Anwendung eines sehr empfindlichen Galvanometers, keine oder höchst schwache Indicationen in vielen Fällen, wo doch bei Ergreifung der Handhaben mit benetzten Händen, noch stark prickelnde Empfindungen Statt gefunden hatten.

74.

Im zweiten Theil der Voruntersuchungen betraf die Messung der Leitungswiderstände der einzelnen Drath-

rollen, bevor sie in die Erde gelegt wurden. Die erforderliche Drathmenge war anschlagsmässig zu 50 Pfd. pro Werst bestimmt worden. Nimmt man das specifische Gewicht des Drathes zu 7,88 so entspricht diesem Gewichte von 50 Pfd. eine Drathdicke von 0,069 engl. Indessen erhält man die Dräthe aus den Fabriken, namentlich in grössern Quantitäten selten so gleichmässig wie man sie wünscht, woran zum Theil die Verschiedenheit der gebräuchlichen Drathmasse, zum Theil der Umstand Schuld ist, dass die Zieheisen namentlich durch Kupferdrath sehr angegriffen werden. Selten erhält man einen Drathring, dessen eines Ende nicht dicker wäre als das andere.

Es bedarf kaum der Erwähnung dass das Glühen der Dräthe mit Sorgfalt und in verschlossenen Gefässen geschehen muss. Ob hierbei etwas vernachlässigt worden war, oder ob das Kupfer an sich von etwas spröder Beschaffenheit gewesen, oder ob vielleicht die oben erwähnte Torsion, welche die Dräthe beim Umwickeln mit Kautschukstreifen erlitten hatten, daran Schuld war, genug bei mehreren Drathrollen zeigten sich häufige Brüche, die unter der Kautschukbewicklung schwer aufzufinden waren. Nicht selten trat der Fall ein, dass eine Rolle den Strom vollkommen gut durchliess, und dennoch später versagte, nachdem dieselbe nur von einer Stelle zur andern transportirt worden war. Dieses Durchlassen und Versagen trat wiederholt ein, je nachdem die Bruchstellen zufällig in Berührung gekommen waren oder nicht. Solche Stellen, wenn sie bei einer unter der Erde befindlichen Leitung vorkommen, geben zu den unangenehmsten Erfahrungen Veranlassung. Ist die Leitung an einer Stelle auf entschiedene Weise beschädigt, so lässt sich die Stelle des Fehlers leicht auffinden oder in enge Grenzen einschliessen. Sind aber die Dräthe nach dem Bruche noch etwas mit einander in Contact, so geschieht es oft, dass ganz zufällige Umstände, das Vorbeifahren eines Lastwagens oder eine geringe Temperaturveränderung, die Verbindung herstellen oder lösen. Das Auffinden des Fehlers wird alsdann äusserst mühsam und hängt beinahe ganz von einem glücklichen Zufalle ab. In diese Kategorie gehört auch das, von den Arbeitern häufig beliebte Zusammenknüpfen der Drathenden durch schleifenartige Ringe, was mir früher, namentlich bei electromagnetischen Maschinen, grosse Unannehmlichkeiten verursacht hatte. Im Uebrigen bin ich durch das Messen der Leitungswiderstände der Drathrollen, öfters auf die Existenz ähnlicher Fehler aufmerksam gemacht worden. Sollten in der Zukunft noch Leitungen auf ähnliche Weise ausgeführt werden, so wäre

zu empfehlen, statt eines dickern Drathes mehrere dünnere zu nehmen, weil diese geschmeidiger sind, und weil bei ihnen der Bruch eines derselben, keinen Nachtheil herbeiführt, indem sie ausserdem ihrer ganzen Länge nach, mit einander in metallischer Berührung stehen.

75.

Zum Messen der Leitungswiderstände bediente ich mich eines grossen Agometers von ähnlicher Construction wie ich dieselbe im 10. Bande des *Bulletin scientifique* beschrieben habe. Die marmorne Rolle desselben war 9" lang, hatte $4\frac{1}{6}$ " im Durchmesser und war mit 200 Windungen eines etwa 0,025 dicken Neusilberdrathes bedeckt. Die Länge der einzelnen Windung, welche als Einheit diente, betrug also ungefähr 13,188.

Kleiner seitdem an diesem Instrumente von mir gemachter Verbesserungen, will ich bei dieser Gelegenheit erwähnen. Sie hatten besonders zum Zwecke eine bessere Verbindung der kleinen Rollen mit dem übrigen Systeme dadurch herzustellen, dass an letzterm kleine Federn befestigt wurden, welche auf den Axen der Rollen schleiften, so dass der Durchgang des Stromes, auch auf diesem Wege geschah und nicht wie bisher durch die dünnen Zapfen und Zapfenlager allein. Das Messen mit dem Agometer hat seine Schwierigkeiten, besonders wenn von der Bestimmung kleinerer Leitungswiderstände die Rede ist. Da nämlich die Rolle den Drath nur in einem beinahe mathematischen Punkte berührt, so entsteht hierdurch eine kleine veränderliche Fehlerquelle, welche durch die mindesten Unebenheiten im Drathe, oder den leisesten Hauch von Unreinigkeiten afficirt wird. Deshalb ist es besonders nöthig, das Agometer vor Staub und Unreinigkeiten sorgfältig zu bewahren und vor jeder Beobachtungsreihe, oder auch während derselben, von Zeit zu Zeit, nicht nur den Drath, sondern auch die Kehle der Rolle sorgfältig zu putzen. Ich bediente mich hierzu früher des sogenannten Wiener Kalks, ziehe aber die mir von Herrn Poggendorf zu diesem Zwecke empfohlene Zinnasche vor. Da ich häufig bemerkte, dass ein vorbeifahrender Wagen oder andere zufällige Erschütterungen des Instruments, schon eine geringe Veränderung im Leitungswiderstande hervorbrachten, so traf ich später die Einrichtung, dass die Rollen nicht durch ein Gewicht gegen den Drath gepresst wurden, sondern durch starke, verstellbare Federn. In der That ist dadurch einige Sicherheit mehr erlangt worden. Werden grössere Widerstände gemessen, bei denen man sich mit einer gewissen procentischen Genauigkeit begnügen kann, so ist diese Fehlerquelle natürlich nur von geringem Einflusse.

76.

Eine andere Fehlerquelle entsteht aus den in der Kette befindlichen Klemmschrauben, welche die Dräthe der verschiedenen Systeme mit einander verknüpfen. Diese Schrauben, wie man sie gewöhnlich construirt, scheinen mit der Zeit und durch zufällige Erschütterungen locker zu werden, und müssen hin und wieder nachgezogen werden. Ich habe, seitdem ich dieser Fehlerquelle inne wurde, das von mir bisher gebrauchte System von Verbindungsschrauben überall geändert und mit gutem Erfolge solche angewendet, welche grössere Flächen der Dräthe mit einander in Verbindung bringen. Die von Herrn Poggendorff bei seinem Widerstandsmesser angewandten Klemmschrauben, erfüllen zwar diesen Zweck vollkommen, sie sind aber etwas unbequem im Gebrauche und kostspielig.

77.

Bei meinem Agometer kann man die geometrische Länge des, dem zu messenden Widerstande äquivalenten Neusilberdrathes bis auf $\frac{1}{2000}$ einer Umdrehung oder bis auf etwa 0,006 genau messen. Eine solche Genauigkeit bleibt aber so lange illusorisch, als noch andere Fehlerquellen von grösserem Einflusse vorhanden sind.

Hierzu ist unter andern die, allen derartigen Widerstandsmessern gemeinschaftliche Ungleichförmigkeit des Agometerdrathes zu rechnen. Es ist bekannt, dass selten zwei Drathstücke von einiger Länge gefunden werden, die bei vollkommen gleichen Dimensionen auch einen gleichen Leitungswiderstand besässen, ja oft sind die Differenzen sehr beträchtlich. Aus diesem Grunde darf man nun keinesweges die Werthe der einzelnen Windungen ohne weiteres, als gleich ansehen, vielmehr ist es nöthig, sobald man auf Genauigkeit der Messungen Ansprüche macht, eine Prüfung der einzelnen Windungen vorzunehmen. Eine Methode, nach welcher dieses geschehen kann, habe ich in einem frühern Aufsätze (*Bulletin scientifique T. X Nr. 18*) angedeutet, indessen jetzt ein anderes Verfahren bei dieser Prüfung beobachtet. Ich befinde mich nämlich im Besitze zweier Agometer, des oben erwähnten grossen, mit Neusilberdrath bezogenen, und eines kleineren a. a. O. beschriebenen, das aus Platindrath und einer Platinrolle besteht. Diese beiden Agometer, welche ich mit A und B bezeichnen will, wurden in die Paralleldräthe einer später zu beschreibenden Differentialbussole eingeschaltet. Ein drittes kleineres Agometer, das nur einige Windungen hatte und nur roh construirt war, diente dazu die Parallel-

dräthe der Bussole so zu reguliren, dass bei dem Stande 0 der Agometer, die Nadel der Bussole sich genau im magnetischen Meridiane befand. Die Windungen der beiden Agometer wurden nun auf folgende Weise mit einem Normaldrathe aus Kupfer verglichen, der beiläufig 60' lang und 0,0643 dick war, und der als willkührliche Einheit diente. In Fig. 2, welche das Schema dieser Operation darstellt, ist *M* der mit einem Doppeldrathe bewickelte Multiplicator, dessen ungleich liegende Enden, einerseits mit dem Pole *Z* der Batterie, anderseits mit dem Agometer *A* und *B* verbunden sind; *C* ist das kleinere oben erwähnte Agometer. *D* ist der Normaldrath, der an den Quecksilbergeässen *a* und *b* angeschraubt ist, *c* und *d* sind zwei andere Quecksilbergeässe, welche respective mit *A* und *B* verbunden sind und mit der Linie *a b* zwei gleichschenklichte Dreiecke *a c b* und *a d b* bilden. Zuerst werden *c b* und *d b* verbunden und *C* so lange gedreht bis die Nadel auf 0 kommt. Verbindet man nun *c*, so wird das System *I* zu welchem *A* gehört um den Normaldrath *D* verlängert, und *B* muss so lange z. B. bis *x* gedreht werden, bis die Aequivalenz wieder hergestellt ist. Jetzt wird *c b* wieder verbunden *a c* aber gelöst und *A* bis *y* gedreht, so dass $I = x = y$. Durch ähnliche Operationen erhält man die Windungszahlen auf den Agometern *A* und *B*, welche der doppelten dreifachen u. s. w. Länge des Normaldrathes entsprechen. Auf diese Weise habe ich im Laufe der Anfertigung einer Correctionstabelle, alle einzelnen Windungen beider Agometer mit vieler Mühe untersucht, und die Beobachtungen, wo sie nur einigermaßen zweifelhaft waren, wiederholt und daraus die Mittel genommen. Bei dieser Arbeit, die ich noch keinen weges für abgeschlossen halte, und die ich später mit noch bessern Hülfsmitteln zu wiederholen gedenke, haben sich mir die meisten der oben erwähnten Fehlerquellen und noch einige andere sonderbare Umstände offenbart, denen ich in der Folge eine besondere Untersuchung zugewandt habe. Zugleich hat es sich denn auch gezeigt dass das genaue Messen der Leitungswiderstände, eine von grössten technischen Schwierigkeiten umgebene Operation ist, als man auf den ersten Anblick vermuthen sollte. Die Einflüsse der Temperatur und der unzweifelhaft statt findenden thermoelectrischen Wirkungen, werden erst dann hervorgerufen können, wenn die zufälligen Fehlerquellen vermindert oder völlig beseitigt sind. Die folgende Tabelle ist ein Auszug aus meiner grössern, indem ich darin nur die Windungswerthe von 1 bis 10 und weiter von 10 zu 0 Einheiten angegeben habe.

Tab. I.

Einheiten	Neusilber-Agometer	Platin-Agometer	Einheiten	Neusilber-Agometer
1	0,768	1,793	80	67,405
2	1,599	3,623	90	76
3	2,407	5,453	100	84,576
4	3,269	7,287	110	93,002
5	4,103	9,123	120	101,640
6	4,947	10,961	130	110,280
7	5,789	12,797	140	118,880
8	6,640	14,640	150	127,490
9	7,482	16,487	160	136,167
10	8,311	18,294	170	144,820
20	16,726	36,628	180	153,464
30	25,201	54,899	190	162,010
40	33,590	73,302	200	170,711
50	41,931	91,836	210	179,237
60	50,374	110,402	220	187,800
70	58,735		225	192,083

Dieser Auszug erhält dadurch ein allgemeineres Interesse, dass er gewissermassen auf die Nothwendigkeit aufmerksam macht jedenfalls eine ähnliche Prüfung vornehmen zu müssen, bevor man seinem Instrumente das Zutrauen schenkt, zu dem es die Sorgfalt berechtigt, welche auf seine Construction verwendet worden ist. Ein, mit grösseren Drathlängen versehenes Agometer, bei dem, bei genauen Beobachtungen sich alle Windungen als gleichwerthig erweisen würden, müsste für eine grosse Seltenheit gehalten werden.

78.

In Fig. 3 ist das Instrument in der Hälfte der natürlichen Grösse abgebildet, dessen ich mich bei der Messung der Leitungswiderstände bediente. *ABCD* ist ein holzerner 4 Zoll breiter Kasten mit Glaswänden, und in Rahmen gefasstem Glasdeckel. Letzterer ist der Queere nach in zwei Hälften getheilt und durch die kleinen Haken *a a* an dem Kasten so befestigt, dass er leicht abgenommen werden kann. *EFGH* ist ein starker messingener Bügel, auf dessen Grundplatte der obige Kasten angeschraubt ist, und der oben eine zum Aufhängen der Nadel bestimmte Vorrichtung *IK* und das Glasrohr *LM* trägt. Dieses ist mit der verschiebbaren und federnden Hülse *M* versehen, an welcher unten ein Plättchen *b b* befestigt ist, welches die im Deckel des Kastens befindliche Oeffnung schliesst. Die Vorrichtung *IH* ist mit einem abgedrehten Zapfen in den Bügel eingelassen und dient zugleich als Torsionskreis, zu welchem Zwecke die Scheibe *c c* eine Eintheilung hat. Der

Multiplicatorrahmen der bei dd sichtbar ist, besteht aus einem starken kupfernen $1\frac{1}{2}''$ breiten viereckigen Bügel, der etwas kürzer als der Kasten und auf dessen Boden aufgeschraubt ist. Der Multiplicator besteht nur aus zwei Windungen eines doppelten, sorgfältig mit Seide besponnenen und zusammengewickelten Kupferdrathes von der Stärke Nr. 18 der gewöhnlichen Drathmaasse. Die Windungen liegen genau in der Mitte des Rahmens, gehen durch die durchbohrte Axe des Instruments, und sind an den 3 Stellen wo der Faden und die Microscope durchgehen, kreisförmig auseinander gebogen. Die Dräthe sind natürlich angemessen verlängert, und nicht straff angespannt, um die Drehung des Multiplicators nicht zu behindern. PQ ist ein auf dem Dreifusse des Instruments befestigter und in $\frac{1}{3}^\circ$ eingetheilter Kreis, auf welchem mittelst zweier Nonien die durch das Stück RS mit der in der Hülse NO laufenden Axe des Instruments verbunden sind, die Winkel bis auf $20''$ genau gemessen werden können. In der Zeichnung ist einer der Nonien bei F und eine der zum Ablesen bestimmten und mit Blendung versehenen Lupen bei V sichtbar. Die gröbern Drehungen des Instruments um seine Axe, so wie die feinem Micrometerbewegungen geschehen auf der bei Theodoliten gebräuchlichen Weise.

Die Nadel XF deren Dimensionen aus der Zeichnung ersichtlich sind, ist cylinderförmig und aus einem Stücker wootzähnlichen Stahle gearbeitet, welches ich der Gefälligkeit des Herrn General von Anossoff verdanke. Zu Magnetnadeln ist dieser Stahl, der leider nicht in grössern Massen erhalten werden kann, unübertrefflich, weil er einen ungemein starken Magnetismus nicht nur beim Streichen annimmt, sondern auch lange Zeit conservirt. Die Nadel trägt bei ZZ zwei kleine Bleche, auf welchen sich 2 fein eingetheilte Scaln befinden, welche durch 2 vortreffliche Microscope $A'B'$ von 14—16facher Vergrößerung observirt werden können. Die lineäre Grösse der Eintheilungen ist $0,005$ und der Winkelwerth derselben beträgt ungefähr $4'$. Da sich nun mittelst der Microscope der 20ste Theil eines Theilstriches noch bequem schätzen, die Concidenz der Fadenkreuze mit den Theilstrichen sich aber noch viel genauer bewerkstelligen lässt, so kann man annehmen, dass dieses Instrument für die Beobachtung des Standes der Nadel eine Sicherheit von 6 bis 8 Secunden gewährt. Da mein Arbeitslocal leider keine Aufstellung von Spiegelapparaten gestattet, so musste ich mich schon mit einer solchen Genauigkeit begnügen. Erwähnen will ich, dass eins der Microscope, B , eine Micrometereinrichtung hat, wodurch man im Stande ist, auch ohne Drehung des

Instruments, das Fadenkreuz auf einen bestimmten Theilstrich der Scale einzustellen. Die Nadel trägt eben so wie meine Tangentenbussole einen Platinaschwimmer C' , der in ein mit Oel gefülltes stark galvanisch vergoldetes Kupfergefäss D' taucht. Der Zweck dieses Schwimmers ist bekanntlich eine schnelle Abnahme der Schwingungsamplituden zu bewirken und dadurch die Beobachtungen zu erleichtern. Sind die Dimensionen desselben nach der Schwere der Nadel abgepasst, und hat man sich gehütet das Oel zu zähe werden zu lassen, so kommt die Nadel, wenn ihre anfängliche Amplitude nur etwa 1° betrug, nach ungefähr 4 Schwingungen genau auf ihren vorigen Stand wieder zurück. Die Anwendung dieses Mittels dürfte in der That nicht genug empfohlen werden, da es in seiner Wirksamkeit dem bei dem Spiegelinstrument gebräuchlichen Dämpfer gleich kommt, wenn nicht übertrifft. Zur horizontalen Einstellung dient die an dem Bügel befestigte Libelle $E'F'$, für welche an dem Instrumente kein besserer Platz aufzufinden war, da man dieselbe nicht auf dem hölzernen Boden des die Nadel umschliessenden Kastens befestigen wollte.

Da bei zufälligen zu starken Ablenkungen, die Nadel leicht gegen die Wände des Kastens geschleudert wird, wodurch eine Verrückung der an derselben befestigten Scale entstehen könnte, so sind am Multiplicatorbügel zwei seidne elastische Fäden ausgespannt, welche die Schwingungen begrenzen, ohne dass zu harte Stösse stattfinden.

79.

Der Zweck des so eben beschriebenen Instrumentes ist, als sogenannte Differentialbussole zu höchst genauen Beobachtungen im magnetischen Meridiane zu dienen. Wie dessen Gebrauch als Sinusbussole nur auf sehr schwache Ströme beschränkt ist, wie es aber als Differentialbussole zu mannichfaltigen galvanometrischen Messungen angewandt werden könne, werde ich bei einer andern Gelegenheit zeigen. Hier handelt es sich zunächst darum, die Leitungswiderstände der telegraphischen Dräthe mit Genauigkeit zu messen, was leicht geschieht, wenn man den Strom getheilt und in entgegengesetzter Richtung durch die beiden verlängerten Multiplicatordräthe führt, von denen der eine den zu messenden Drath der andere ein Agometer enthält. Bekanntlich wird letzteres so lange gedreht bis die Nadel in den magnetischen Meridian wieder eintritt, wo dann die Anzahl der Windungen dem zu messenden Leitungswiderstande aequivalent sind. Von dem häufigern Gebrauche ähnlicher Instrumente halten eigentlich die Schwierig-



keiten ab, welche es hat, die parallelen Multiplicator-
dräthe genau symmetrisch anzuordnen. Auch bei meinem
Instrumente fand früher noch eine ansehnliche Ablenkung
von etwa $1\frac{1}{2}^\circ$ statt, wenn man den Strom in entgegen-
gesetzter Richtung durch die beiden hintereinander ver-
bundenen Multiplicatordräthe führte. Nachdem ich man-
nigfache Versuche gemacht hatte, diesen Uebelstand zu
beseitigen, musste ich mich endlich entschliessen, das
Multiplicatorgestell, das früher die Nadel dicht umgab,
so lang und weit zu machen, als es die Umstände zu-
liessen, und die Anzahl der Windungen bis auf 2 zu
vermindern.

Hierdurch gelang es mir denn, die bei der fortlaufen-
den Verbindung der Multiplicatordräthe statt findende
Ablenkung, selbst bei Anwendung eines energischen Stro-
mes auf etwa $12''$ zu vermindern, ein Fehler, dessen
Einfluss dadurch noch vermindert wird, dass ich gewöhn-
lich sehr schwache Ströme anwende. Um aber auch die-
sen Fehler zu vermeiden, bediene ich mich, da wo äus-
serst genaue Messungen erfordert werden, derselben Me-
thode, welche ich oben art. 77 zur Vergleichung der
Agometerwindungen mit einem Normaldrathe angewandt
habe. Bei dieser Methode zu der jedoch 2 Agometer
erforderlich sind, wird nämlich der zu messende Drath,
zugleich mit einem auf 0 stehendes Agometer in den ei-
nen Multiplicatordrath eingeschaltet und durch ein zweites
Agometer compensirt, das sich im zweiten Multiplicator-
drathe befindet. Hierauf wird der Drath entfernt und
die Compensation durch die Drehung des ersten Ago-
meters wieder hergestellt, dessen Windungszahl dem-
nach dem zu messenden Drathe genau äquivalent ist*).

80.

Obgleich die Details der einzelnen Messungen von
weiter keinem allgemeinen Interesse sind, so habe ich
noch in der 3ten Columne der Tabelle II art. 82 für
jede etwa 1 Werst (3500') lange Station die Leitungs-
widerstände in Agometerwindungen angegeben. Später
wurden, wie wir sehen werden, einige Abänderungen
an der Leitung vorgenommen, in Folge welcher der be-
rechnete totale Leitungswiderstand der Zarskoë-Seloschen
Linie sich auf 2146,083 Agometerwindungen belief. Nach
den vorgenommenen Reductionen ist dieser Widerstand
äquivalent einem Kupferdrathe von 153293' Länge und
0,0643 Dicke oder von 17564 mètre Länge und 1^{mm}

Dicke. Die absolute Länge betrug inclusive einiger Ne-
benleitungen 23 Werst 170 Faden oder 163380', woraus
sich denn ergibt, dass der zu dieser Leitung verwendete
Drath, im Durchschnitte eine etwas grössere Dicke besitzt,
als der zur Vergleichung der Agometerwindungen ver-
wendete und oben art. 77 erwähnte Normaldrath, dessen
Dicke 0,0643 betrug.

Leider konnte aus Gründen, die sich später ergeben
werden, die Messung des totalen Leitungswiderstandes,
an dem in der Erde befindlichen Drathe nicht wieder-
holt werden. Es wäre interessant gewesen, diese beiden
Angaben mit einander zu vergleichen, wie ich es früher
bei der Winterpalaislinie gethan habe; aber die Neben-
schliessungen, die sich alsbald zeigten, erlaubten keine
solche Messung.

81.

Nachdem diese vorbereitenden Arbeiten beendet wa-
ren, wurde zur Legung der Leitung geschritten, eine
Arbeit bei der mich die beiden, bereits den frühern te-
legraphischen Arbeiten zucommandirten Ingenieur-Offi-
ciere, Herr von Götschel und Baron von Herwart eif-
rigst unterstützten. Es war bestimmt worden, dass die
Dräthe längs der nach Zarskoë-Selo führenden Chaussée
auf dem westlichen Bankett 21" tief eingegraben und
ohne weitere Bedeckung in die Erde gelegt werden
sollten. Diese Tiefe schien mir hinreichend, um einer-
seits einen hinlänglichen Schutz vor äussern Beschädi-
gungen zu gewähren, andererseits aber um die Dräthe in
gehöriger Höhe über der benachbarten Grabensohle zu
erhalten. Von Werst zu Werst wurden, mit Steinplat-
ten bedeckte Brunnen angelegt, um leicht zu den Dräthen
gelangen, und später etwa vorkommende Beschädigungen
entdecken zu können. An diesen Stellen waren die Drä-
the durch Schraubenklemmen mit einander verbunden,
die ebenfalls sorgfältig mit Kautschuck bewickelt waren.
Ähnliche Schraubenverbindungen, deren Stellen durch
kleinere Steinplatten markirt waren, befanden sich aus-
serdem noch in der Erde, auf jeder halben Werst. Ich
will hierbei gleich erwähnen, dass diese Schrauben-
verbindungen manche Ungelegenheit veranlassten, weil
sie anfangs nicht sorgfältig genug hergestellt waren. Es
ist ein Gegenstand der von keinem weiteren Belange
ist, wenn man nur einmal weiss, dass er mit grosser Auf-
merksamkeit behandelt werden muss. Es geschieht näm-
lich leicht, dass wahrscheinlich durch Temperaturverän-
derungen oder durch wiederholte Erschütterungen des
Bodens, die Dräthe in den Schraubenhülsen, nach und
nach locker werden, wodurch eine Unterbrechung oder

*) Wenn ich nicht irre erwähnt Herr Poggenendorff irgend-
wo dieser selben Methode, und vergleicht sie mit der Borda's-
chen doppelten Wägung.

wenigstens eine unvollständige Verbindung der Drathkette entsteht. Weniger gehört es hierher, dass die erwähnten Brunnen anfangs häufige Untersuchungen durch Unberufene erfuhren, welche die Depechen zu hören sich bemühten, und als Lohn ihrer Bemühungen wenigstens die geheimnissvollen Schrauben mitnahmen. Man sah sich später genöthigt, die Steinplatten verschwinden zu lassen, indem man sie mit Erde bedeckte. — Ungefähr

auf der Hälfte der Linie zwischen den Stationen XII und XIII im Dorfe Kamenka, wurde eine Nebenleitung nach einem in der Nähe der Chaussée befindlichen Hause geführt. Diese Hauptzwischenstation sollte theils zu Untersuchungen dienen, theils beabsichtigte man auf ihr gelegentlich die Wirkung selbstthätiger Zwischentelegraphen zu prüfen, falls solche Apparate in der Folge bei Führung längerer Linien erforderlich sein würden.

Tab. II.

Nummer der Station	Gemessene Entfernung. Faden	Leitungswiderstand. Wirkung.	Geschlossene Kette		Geöffnete Kette		Geschlossene Kette		Geöffnete Kette		12 Elemente		23 Elemente		Verhältnis der ursprünglichen und der übertragenen Kraft.
			4 El.	12 El.	4 El.	12 El.	4 El.	12 El.	4 El.	12 El.	gegeben	erhalten	gegeben	erhalten	
I $1/2$	—	68,25	12,33	54,67	0,03	0,33	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I $1/2$	505 $2/3$	47,75	14,33	72,33	0,03	0,17	7,5	36,17	0,08	0,5	—	—	—	—	—
II $1/2$	—	53,18	15,33	78,67	0,03	0,17	5,33	27	0,11	0,83	—	—	—	—	—
II $1/2$	496 $1/3$	45,92	—	—	0	0,03	4,33	21,47	0,41	0,83	—	—	—	—	—
III $1/2$	—	48,65	16	74,5	0	0	3,33	17,33	0,17	0,75	—	—	—	—	—
III $1/2$	502 $1/3$	48,60	17,66	77,5	0	0	3,33	16	0,17	1	—	—	—	—	—
IV $1/2$	—	37,83	—	—	0	0	2,83	14	0,17	1	—	—	—	—	—
IV $1/2$	500 $1/3$	59,73	12,66	65,5	0	0	2,83	12,33	0,17	1	—	—	—	—	—
V $1/2$	—	63,69	12,33	59,5	0	0	—	—	—	—	7,83	7,17	—	—	0,915
V $1/2$	497	40,87	16,67	79,33	0	0,03	—	—	—	—	8	7,67	—	—	0,958
VI $1/2$	—	41,50	16	81	0	0,03	—	—	—	—	7,5	6,42	—	—	0,856
VI $1/2$	500 $1/3$	40,95	18	86,67	0	0,03	—	—	—	—	7	6,17	—	—	0,880
VII $1/2$	—	40,50	18	83,33	0	0	—	—	—	—	—	—	15,67	14	0,894
VII $1/2$	497	54,79	14,33	71	0	0	—	—	—	—	6,67	5,5	—	—	0,825
VIII $1/2$	—	56,47	12	54,5	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VIII $1/2$	500 $1/3$	49,77	13,33	59,67	0	0	—	—	—	—	5	3,67	—	—	0,733
IX $1/2$	—	40,69	12,33	69	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IX $1/2$	502 $1/3$	38,27	15,33	72,33	0	0	—	—	—	—	5,17	3,83	—	—	0,742
X $1/2$	—	43,06	16	72	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X $1/2$	501 $1/3$	38,63	17,33	83,33	0	0	—	—	—	—	—	—	12,83	9,33	0,727
XI $1/2$	—	37,93	18,67	92,67	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XI $1/2$	497 $1/2$	43,05	16,67	76,67	0	0	—	—	—	—	4,5	3,17	—	—	0,704
XII $1/2$	—	36,64	17,33	86,67	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XII $1/2$	500 $5/6$	39,48	17,67	82	0	0	—	—	—	*	5,83	3,75	—	—	0,643
XIII $1/2$	—	39,07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XIII $1/2$	493 $1/6$	43,16	17,33	82,33	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XIV $1/2$	—	38,95	18,5	88,67	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XIV $1/2$	504 $2/3$	38,51	18	82,67	0	0	—	—	—	*	5,33	3,08	—	—	0,578
XV $1/2$	—	40,88	18,83	83,33	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XV $1/2$	502 $2/3$	41,71	19	88,67	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XVI $1/2$	—	40,69	16	78	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XVI $1/2$	502	38,24	18,67	84,67	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XVII $1/2$	—	37,70	18	85,67	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XVII $1/2$	501	40,86	18,17	84	0	0	—	—	—	**	5,5	2,58	—	—	0,470
XVIII $1/2$	—	37,19	15,67	84	0	0	—	—	—	—	—	—	14	5,33	0,381
XVIII $1/2$	500 $2/3$	38,21	15	72,33	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IXX $1/2$	—	50,75	12,17	60,67	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IXX $1/2$	498	58,79	7	52	—	0,33	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XX $1/2$	—	55,99	10,33	56	0	0,03	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XX $1/2$	495 $2/3$	50,69	12	60	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XXI $1/2$	—	53,82	13	61,33	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XXI $1/2$	351 $1/3$	21,23	22,5	—	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XXII $1/2$	—	40,83	17	73	0	0	4,08	21,92	0	0	—	—	—	—	—
XXII $1/2$	500	42,67	15,83	80	0	0	—	27,67	—	0	17,67	17,42	—	—	0,986
XXIII $1/2$	—	38,64	18,17	89,67	0	0	—	30,67	—	0	—	—	—	—	—
XXIII $1/2$	500	39,93	17,5	81,33	0	0	11,17	52,67	0	0	—	—	—	—	—
XXIII $1/2$	232	40,63	17,33	91	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Anmerk. Bei den mit * und ** bezeichneten Beobachtungen wurden Batterien von resp. 16 und 13 Elementen angewendet

82.

Gleich bei Legung der Linie, welche von St.-Petersburg aus begann, und vom 19. Juni bis 24. August 1843, so in ungefähr 2 Monaten, vollendet war, wurden mit Voltametern, welche wie die, bei den frühern telegraphischen Arbeiten gebrauchten, in $\frac{1}{10}$ Cubcentimeter theilt waren, theils von mir, theils von Herrn von Röschel, galvanische Strommessungen vermittelst Gasbeobachtungen vorgenommen. Diese Messungen, zu denen man sich kleiner daniell'scher Elemente von ungefähr 1 " Kupferfläche bediente, hatten zunächst den Zweck, sich gleich nach Zuschüttung des Grabens, worin sich die Dräthe befanden, theils von der Integrität dieser Leitern, theils von der guten Beschaffenheit der Isolirung zu überzeugen. Sie wurden jedesmal nach Vollendung einer halben Station (etwa $\frac{1}{2}$ Werst) angestellt, und zwar so dass sich das Voltameter dicht bei der Zarskoe-Seloschen Seite befand, während auf der vorhergehenden Station die Kette entweder geschlossen oder geöffnet wurde. In der Tabelle II sind diese einzelnen Versuche zusammengestellt und in den ersten 7 Columnen so angeordnet, wie es deren Ueberschriften bezeichnen. Da die Rollen worauf sich jedesmal eine Drathspindel von ungefähr 250 Faden befand, numerirt und bei der Verwendung notirt waren, so sind aus dem über die Leitungswiderstände geführten Register, die den verschiedenen Strecken zugehörigen Widerstände berechnet und in die 2te Columnne eingetragen worden. Als Stromstärke ist diejenige Kraft angenommen worden, durch welche in 1 Minute $\frac{1}{10}$ Cub. centimeter gemengte Gase entwickelt wird.

83.

Aus den Columnen 6 und 7 der vorstehenden Tabelle sieht man nun, dass auf den meisten Strecken, die angelegte Beschaffenheit der Isolirung, nichts zu wünschen übrig liess, indem die Gasentwicklung bei ungeschlossener Kette, beinahe überall ≈ 0 war. Auf den Anfangsstrecken, bei denen sich eine obwohl nur geringe Gasentwicklung zeigte, befanden sich zum Theil die art. erwähnten alten, vorher mit Zwirn und später mit Gummischuk bewickelten Dräthe, welche wie sich später zeigte, auf die ganze Linie, einen sehr nachtheiligen Einfluss ausübten.

Bei den Zahlen der 4. und 5. Columnne ist es auffallend, dass die den Stromesstärken entsprechenden Gasentwickelungen, nicht überall umgekehrt wie die dazu gehörigen Leitungswiderstände zu oder abnehmen. Ein Theil dieser Unregelmässigkeiten mag von Beobachtungs-

fehlern herrühren, welche bei den mannichfachen ungünstigen Umständen, unter denen die Beobachtungen oft angestellt werden mussten, kaum zu vermeiden waren; der grösste Theil dieser Unregelmässigkeiten aber, muss wohl den Batterien zugeschrieben werden, die es beinahe unmöglich war, bei den Transporten hin und her und bei häufigem Regenwetter, immer in der gehörigen Ordnung zu erhalten. Man wird mir glauben, dass in Bezug auf die mannichfaltigen hierbei vorkommenden Details, die nie zur Sprache kommen, wenn nur im Cabinette gearbeitet wird, manche Erfahrungen gemacht worden sind, die spätern Arbeiten zu Gute kommen werden. Ueberhaupt weiss jedermann welche grosse Schwierigkeiten gerade solche Arbeiten haben, bei denen wissenschaftliche und technische Interessen Hand in Hand gehen müssen. Die vorgenommenen Messungen waren kein Luxus, sondern dienten vielmehr dazu, ein richtiges Urtheil über die Beschaffenheit der ganzen Linie und ihrer einzelnen Theile zu gewinnen. Sie dienten gewissermassen als Bussole auf dem Oceane vager Vermuthungen, welchen man bei spätern Vorkommnissen sonst Preis gegeben wäre. Fruchtbrender wären diese Untersuchungen allerdings gewesen, wenn es den Physikern schon vergönnt wäre, über constante Electricitätsquellen zu gebieten.

84.

Die Columnen 8, 9, 10, 11 enthalten ähnliche Versuche, wie die vorhergehenden, mit dem Unterschiede jedoch, dass nach Legung je einer halben Station, nicht diese allein, sondern die ganze gelegte bereits Strecke, mit in die Kette eingeschlossen wurde. Batterie und Voltameter befanden sich auch hierbei auf dem Zarskoe-Seloschen Ende, während die Dräthe, bei dem Anfangspunkte in St. Petersburg, für die Versuche der Columnen 8, 9 untereinander verbunden, für die der Columnen 10 und 11 aber geöffnet waren. Bei den 4 letzten Versuchen von Stat. XXI. $\frac{1}{2}$ an, ist indessen zu bemerken, dass das Schliessen und Oeffnen der Kette in Zarskoe-Selo geschah, während sich Batterie und Voltameter auf den respectiven Stationspunkten befanden. Aus den Columnen 10 und 11 ersieht man nun sogleich, dass bei den längern Strecken auch reichlichere Gasentwicklungen bei ungeschlossener Kette, oder grössere Nebenschliessungen Statt fanden. Bei den vier letzten Versuchen war dieses nicht der Fall; wie wir denn noch in der Folge sehen werden, wie diese Zweite Hälfte der Linie von Kamenka nach Zarskoe-Selo, sich gleich anfangs als besser erwies, und auch besser erhielt, als jene erste, auf welcher sich

die zuerst angefertigten Dräthe befanden, bei welchen einige Verbesserungen in der Umwicklung noch nicht gemacht waren, welche die Praxis später an die Hand gegeben hatte.

85.

Die Columnen 12 bis 15 enthalten vergleichende Versuche, die mit 2 Voltametern, welche auf eben die Weise wie die frühern, angestellt wurden, über welche ich der Classe in der Sitzung vom 8. October 1842 berichtet habe (Bulletin d. I. Cl. Physico-Mathématique T. I Nr. 9). Das eine dieser Voltameter befand sich auf der Anfangsstation in St. Petersburg, das andere nebst einer Batterie auf den respectiven, in der ersten Columnne bezeichneten Stationspunkten. Obgleich diese Versuche auf keine grosse Genauigkeit Ansprüche machen können, indem von den, bei Gasbeobachtungen sonst nöthigen Correctionen nicht die Rede sein konnte, auch die Ablesungen selbst, bisweilen nur von gemeinen Soldaten gemacht und notirt werden konnten, so ersieht man doch daraus, dass bei fortschreitender Entfernung von St. Petersburg aus, der Verlust an galvanischer Kraft immer mehr zunahm, obgleich die Dräthe, zwar häufig bei Regenwetter gelegt, doch nur erst eine kurze Zeit in der Erde gelegen hatten. Der bessern Uebersicht wegen habe ich in der 16. Columnne die Verhältnisszahlen zwischen der ursprünglichen und der übertragenen Kraft angegeben, eine Rubrik, welche bei der Anlage unterirdischer Leitungen wichtig ist und besonders in Betracht gezogen werden muss. Auch hier zeigte sich obwohl nur aus einem einzelnen auf der Station XXII angestellten Versuche, bei dem sich das zweite Voltameter in Zarskoe-Selo (Stat. XXIII. $\frac{1}{2}$) befand, der bessere Zustand dieser Seite, indem die übertragene Kraft von der ursprünglichen gar nicht abweicht.

86.

Nach Vollendung der ganzen Linie wurden endlich die in Tab. III aufgeführten vergleichenden Versuche angestellt, welche man diesesmal so angeordnet hatte, dass Batterien auf jeder Endstation aufgestellt waren, um auf beiden Seiten Gas geben und empfangen zu können. Um die Tabelle zu vereinfachen und den Vergleich der ursprünglichen und übertragenen Ströme zu erleichtern, sind die beobachteten Gasquantitäten procentisch berechnet worden, dagegen hat man in der 7ten Columnne die übertragenen Gasquantitäten in absolutem Maasse angegeben, nämlich (s. art. 82.) $\frac{1}{10}$ Cub. centimeter in der Minute als Einheit genommen. Die meisten der aufgeführten Zahlen sind die Mittel-

werthe aus 2 oder 3 nahe übereinstimmenden Beobachtungen. In Erinnerung will ich es bringen, dass die Stat. XII. $\frac{1}{2}$ die früher erwähnte beinahe in der Mitte der Linie liegende Zwischenstation im Dorfe Kamenka ist.

Tab. III.

Nr. der Versuche.	Anzahl der Elemente	Station des Voltameter a	Station des Voltameter b	Gas in a	Gas in b	Ueberschlagene Kraft
1	16	0	XII. $\frac{1}{2}$	100	31,3	2,73
2	25	0	XII. $\frac{1}{2}$	100	37,7	3,31
3	16	0	XII. $\frac{1}{2}$	37	100	2,78
4	25	0	XII. $\frac{1}{2}$	47,3	100	4,73
5	16	$\frac{1}{2}$	XII. $\frac{1}{2}$	100	37,2	3,72
6	25	$\frac{1}{2}$	XII. $\frac{1}{2}$	100	43,1	6,62
7	16	$\frac{1}{2}$	XII. $\frac{1}{2}$	43	100	2,69
8	25	$\frac{1}{2}$	XII. $\frac{1}{2}$	52,1	100	6,06
9	16	I	XII. $\frac{1}{2}$	100	35,6	3,56
10	25	I	XII. $\frac{1}{2}$	100	42,6	6,87
11	16	I	XII. $\frac{1}{2}$	46,5	100	3,02
12	25	I	XII. $\frac{1}{2}$	53,5	100	7,04
13	16	XII. $\frac{1}{2}$	XXIII. $\frac{1}{2}$	83,3	100	5,55
14	25	XII. $\frac{1}{2}$	XXIII. $\frac{1}{2}$	87,7	100	10,25
15*	16	XII. $\frac{1}{2}$	XXIII. $\frac{1}{2}$	100	95,6	
16*	25	XII. $\frac{1}{2}$	XXIII. $\frac{1}{2}$	100	95,6	
17	16	0	XII. $\frac{1}{2}$	100	32,4	2,27
18	25	0	XII. $\frac{1}{2}$	100	40,2	3,90
19	16	0	XII. $\frac{1}{2}$	48,4	100	3,32
20	25	0	XII. $\frac{1}{2}$	56,1	100	5,10
21	16	0	XXIII. $\frac{1}{2}$	100	15,2	0,68
22	25	0	XXIII. $\frac{1}{2}$	100	23,5	1,67
23	16	0	XXIII. $\frac{1}{2}$	29,5	100	1,31
24	25	0	XXIII. $\frac{1}{2}$	42,5	100	2,83

Anmerk. Die mit * bezeichneten Beobachtungen sind etwas unsicher.

Bei dieser Tabelle ist zu bemerken, dass die Beobachtungen von 1 bis 12 an einem Tage (20. Aug. 1843) und die von 13 bis 24, 10 Tage später angestellt worden sind. Ausserdem wurden noch mit einer Batterie von 25 Elementen Versuche mit ungeschlossener Kette gemacht, die folgendes Resultat ergaben:

- 1) Batterie in Z.-S. Kette in Kamenka geöffnet 1,75
- 2) " " St.-P. " " " " 11
- 3) " " Kamenka " " St.-P. " 9
- 4) " " Z.-S. " " " " 3,75
- 5) " " St.-P. " " Z.-S. " 11,5

Diese beiden letzten Beobachtungen sind indessen etwas unsicher.

87.

Aus den vorstehenden Versuchen 21 bis 24 ersieht man, wie der Kraftverlust auf der ganzen Linie so bedeutend war, dass bei Anwendung einer Batterie von 25 Elementen, nur etwa $\frac{1}{4}$ der ursprünglichen Kraft von St. Petersburg nach Zarskoë-Selo hin gelangte, wogegen das Verhältniss für die von Zarskoë-Selo ausgehenden Ströme beinahe doppelt so günstig war. Da wir bereits wissen, dass die Dräthe in der Nähe von St. Petersburg minder gut isolirt sind, so rangirt sich diese Erscheinung unter die, in der I. Reihe art. 17 meiner *galvanischen und electromagnetischen Versuche*, gegebenen Formel. (B. d. I. Cl. Ph.-m. T. IV p. 131.)

Es ist keine Frage, dass wenn die ganze Linie so gut isolirt gewesen wäre als diese zweite Hälfte, das Ergebniss dieser Anlage gleich Anfangs, ein vollkommen zufriedenstellendes gewesen wäre; so aber sah ich mich gezwungen, noch einmal eine genaue Revision der ganzen Linie vorzunehmen, um wenigstens die schadhaftesten Stellen kennen zu lernen. Ich will das Detail dieser mühevollen Arbeit nicht weiter geben und nur erwähnen, dass in Folge derselben auf den Stat. 0 bis $\frac{1}{2}$, III $\frac{1}{2}$ bis IV. $\frac{1}{2}$, VII. bis VII. $\frac{1}{2}$ und XVIII. $\frac{1}{2}$ bis XIX. die alten Dräthe herausgenommen, und durch besser isolirte ersetzt wurden. Ausserdem führte mich zu sehr wesentlichen Verbesserungen, die sich besonders in der Folge geltend machten, eine einfache Regel, deren Richtigkeit und Einfachheit man einsieht, sobald man sie nur ausspricht. Wenn man nämlich eine Leitung hat, die theilweise aus guten, theilweise aus minder gut isolirten Strecken besteht, so dürfen diese nicht untereinander wechseln; vielmehr muss man es so einzurichten suchen, dass die Dräthe von gleicher Beschaffenheit, so viel wie möglich alle hintereinander gelegt werden, oder, was dasselbe ist, dass z. B. alle gut isolirten Dräthe auf der Kupferseite, die schlechteren aber auf der Zinkseite der umgekehrt zu liegen kommen. Das folgende Beispiel wird diese Regel und ihre Wichtigkeit erläutern.

Bei der erwähnten Revision der Linie erhielt man auf der Strecke II — III, bei Anwendung einer Batterie von 25 Elementen, die für eine so kurze Strecke höchst bedeutende Gasentwicklung von 1,3 Cubcentimeter in 5', wenn nach der hier beigelegten Skizze Fig. 1, Batterie und Voltameter sich in II befanden, während die Kette III geöffnet war. Als Ursache dieses schlechten Zu-

Fig. 1.

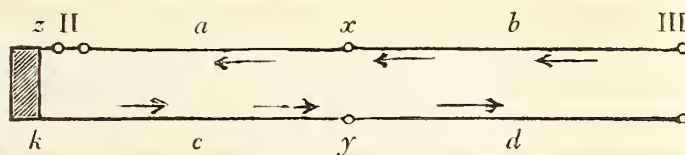
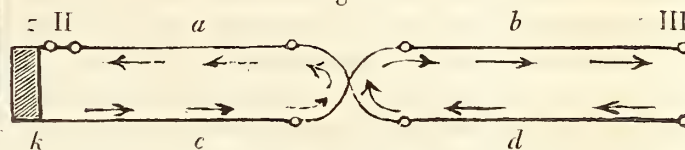


Fig. 2.



standes ergab sich aus den Registern, dass gerade auf dieser Strecke sich zwei Rollen von den älteren öfters erwähnten Dräthen befanden, welche durch *c* und *b* bezeichnet seien. Ich liess hierauf die Verbindungsstelle *x y* aufgraben und die Strecken *a* und *d*, und *c* und *b* übers Kreuz mit einander verbinden, wie die Fig. 2 zeigt. Der Erfolg dieser Veränderung war, dass man in derselben Zeit und mit derselben Batterie statt 1,3 cub. cent. nur noch 0,4 erhielt. Der Gegenversuch, bei dem die vorige Verbindung zwischen *a* und *b* wieder hergestellt wurde, gab wiederum 1,3 cub. cent. In Folge dieses günstigen Resultats, liess ich noch auf einigen andern Strecken, bei denen ähnliche Verhältnisse Statt fanden, die alten Verbindungen lösen, und nach dem obigen Principe umändern.

88.

Die Tab. IV. enthält die Resultate einer Untersuchung der ganzen Linie, welche ich vornahm nachdem alle diese erwähnten Abänderungen getroffen waren.

Tab. IV.

Nr. der Versuche	Anzahl der Elemente	Station des Voltameter <i>a</i>	Station des Voltameter <i>b</i>	Gas in <i>a</i>	Gas in <i>b</i>	Uebertragene Kraft	Uebertragene Kraft aus Tab. III
1	16	0	XII. $\frac{1}{2}$	100	64	4,55	2,27
2	24	0	XII. $\frac{1}{2}$	100	67,4	7,49	3,90
3	16	0	XII. $\frac{1}{2}$	79,4	100	4,53	3,32
4	25	0	XII. $\frac{1}{2}$	80,2	100	7,78	5,10
5	16	0	XXIII. $\frac{1}{2}$	100	48	2,36	0,68
6	24	0	XXIII. $\frac{1}{2}$	100	46,8	3,34	1,67
7	16	0	XXIII. $\frac{1}{2}$	60,5	100	2,22	1,31
8	25	0	XXIII. $\frac{1}{2}$	62,6	100	3,80	2,83
9*	24	0	XXIII. $\frac{1}{2}$	100	35,7	6,83	
10*	25	0	XXIII. $\frac{1}{2}$	44	100	7,33	

Ansser diesen Versuchen wurden noch einige andere bei geöffneter Kette angestellt, die obgleich sie mit den früheren direct nicht verglichen werden können, weil andere

Batterien genommen worden waren, im allgemeinen ebenfalls günstigere Resultate ergaben. Um eine bessere Uebersicht über den Grad der Verbesserung zu geben, welchen man erreicht hatte, habe ich die 8. Columnne hinzugefügt, welche die, den Versuchen Nr. 17—24 der Tabelle III zugehörigen, und der dortigen 7. Columnne entnommenen Zahlen enthält. Man ersieht hieraus z. B. dass, wenn eine in St. Petersburg befindliche Batterie von 16 Paaren in Zarskoe-Selo nur 0,68 gegeben hatte, jetzt dagegen beinahe eine vierfache Kraft, nämlich 2,36 übertragen wurde. Weniger auffallend hat sich nach dem Versuche Nr. 7, die von Zarskoë-Selo nach St. P. übertragene Kraft verändert, und zwar aus dem Grunde, weil die gemachten Verbesserungen, nur meist auf der ersten Hälfte der Linie nahe bei St. P. vorgenommen worden waren.

89.

Während der erwähnten Untersuchungen hatte ich an beiden Endstationen, Metallplatten von ungefähr 10 □F. Oberfläche, in Z.-S. eine Zink- und hier eine Kupferplatte in die Erde bis zum Wasserspiegel einsenken, und die Einrichtung treffen lassen, um nöthigenfalls, auch den Erdboden als Leitung benutzen zu können. Zugleich war aber auch der Zeitpunkt nahe herangerückt, welcher für den Beginn der dienstlichen Thätigkeit dieser telegraphischen Linie festgesetzt war, so dass man nun bei den erhaltenen Resultaten stehen bleiben und die zeichengebenden Apparate der disponiblen Kraft gemäss einrichten musste. Die mit einem Asterik bezeichneten Versuche Nr. 9 und 10 der IV. Tabelle sind mit dem Erdboden als Leitung angestellt, und zwar so dass die beiden Leitungsdräthe zusammen als einer verbunden wurden. Obgleich bei dieser Combination das Verhältniss zwischen der ursprünglichen und der übertragenen Kraft etwas ungünstiger ist, als bei den mit 2 Leitungsdräthen angestellten Versuchen Nr. 6 und 8, so ist doch die absolute übertragene Kraft, bei Anwendung der Erde als Leitung ungefähr doppelt so gross als früher. Die mit einander vergleichbaren Versuche Nr. 6 und Nr. 9 ergaben nämlich 3,34 und 6,83. Die Versuche Nr. 8 und Nr. 10 aber 3,8 und 7,33. Der von mir zuerst ausgesprochene Satz, dass der Widerstand der Erde = Null sei, (Bullet. sc. ph. m. T. I p. 41) würde bei vollkommen guter Isolirung auch hier seine Bestätigung gefunden haben.

Ein Strom, dessen Kraft ausgedrückt wird durch 0,334 cubcent. in 1', war vollkommen hinreichend, zur Thätigkeit der Telegraphen, wie sie damals bestanden, und

bedurfte zu seiner Erzeugung von der entgegengesetzten Station aus, 24 kleiner daniellschen Elemente. Nichts desto weniger liess ich es bei der Verbindung mit der Erde bewenden, um entweder einen Ueberschuss von Kraft zur Disposition zu haben, oder um die Anzahl der Elemente der Batterie verringern zu können. —

In den folgenden Jahren wurden noch weitere, mitunter sehr lehrreiche Versuche angestellt, die ich aber hier übergangen muss. Es ergab sich aus ihnen allerdings eine zunehmende Verminderung der übertragenen Kraft, der, wie ich schon oben erwähnt habe, nur durch eine gesteigerte Empfindlichkeit der zeichengebenden Apparate compensirt werden konnte. Die Thätigkeit der ganzen Linie ist aber diese ganze Zeit über, nie dauernd unterbrochen gewesen.

90.

Ich lege diese Arbeit der Akademie vor und wünsche ihre Publication, weil dieselbe nicht bloss einen particulären, sich auf den gegebenen Fall beziehenden Nutzen gehabt hat. Die auf diesem, bisher noch ganz unbekannten Gebiete gemachten Erfahrungen, haben zum Resultate einen ganz bestimmten Maassstab gegeben, nach welchem die Tauglichkeit irgend einer, für unterirdische Leitungen zu wählenden Isolirungsmethode, nicht bloss a posteriori beurtheilt werden kann. Einen solchen Maassstab hatte ich nicht, und entbehrte ich, als ich diese mühevollen Arbeit begann.

2. UEBER DIE ZIMMTROSEN, INSBESONDERE ÜBER DIE, IN RUSSLAND WILDWACHSENDEN ARTEN DERSELBEN. Ein Beitrag zu der Flora Russlands. Von C. A. MEYER. (Extrait.) (Lu le 15 mai 1846.)

Eine Rose, die ich zuerst aus dem Gouvernement Wiatka erhielt, fiel mir durch die Glätte der Blätter sogleich auf, und obgleich ihre nahe Verwandtschaft mit *R. cinnamomea* nicht zu verkennen war, so glaubte ich sie doch für eine besondere, noch unbeschriebene Art ansehen zu können. Es war aber nöthig, um diese vermeintlich neue Art zu prüfen und genauer zu begründen, alle Zimmtrosen zu vergleichen und zu untersuchen. So entstand denn dieser Aufsatz, den ich jetzt veröffentlichte

Die Zimmtrosen sind eben so schwierig zu unterscheiden, wie alle Rosenarten überhaupt; denn fast kein einziges Kennzeichen hat, einzeln genommen, absolute Gültigkeit. Es sind vielmehr alle Kennzeichen vereint zu berücksichtigen, um die Art mit Sicherheit zu charakterisiren. Auch bin ich bei meinen Untersuchungen dieser Rosen zu Resultaten gelangt, die in manchen Stücken von den Arbeiten meiner Vorgänger nicht unwesentlich abweichen.

Die Gruppe der *Zimmtrosen* begränze ich etwas anders, als sie Koch in seiner *Synopsis Florae germanicae* angenommen hat; denn ich ziehe zu derselben blos die Rosen mit kurzgestielten Fruchtknoten, deren Nebenblättchen an den blühenden Zweigen deutlich breiter sind, und deren rothe Fruchtkelche von den stehen bleibenden, zusammengeneigten Kelchzipfeln gekrönt werden. — Kaum hinreichend von den Zimmtrosen unterschieden sind die *Pimpinellrosen*, deren Nebenblättchen an den blühenden Zweigen kaum breiter sind und deren (meistens) schwarze Fruchtkelche gleichfalls die stehen bleibenden, zusammengeneigten Zipfel behalten, wie z. B. *R. spinosissima*, *pimpinellifolia* und andere. Dagegen ziehe ich *R. alpina* mit vollem Rechte, wie ich glaube, zu den echten Zimmtrosen. — *R. lutea* trenne ich als eine besondere Gruppe (*R. eglanteriae*), die sich durch die gelben Fruchtkelche, deren gleichfalls stehen bleibende Zipfel zurück geschlagen sind, unterscheidet. Ferner bilden, nach meiner Eintheilung, *R. rubrifolia*, *nitida* und einige andere Arten eine besondere Gruppe (*R. operculatae*), durch die Fruchtkelche, deren Kelchsaum abfällt, ausgezeichnet, daher sie an der Spitze mit einer cirkelrunden Oeffnung ausgeschnitten sind.

Meine speciellern Untersuchungen habe ich auf die echten Zimmtrosen beschränkt, die ich in vier Abtheilungen bringe.

I. Glatte Zweige. Der blühende Stamm mit seinen Zweigen ist unbewehrt, oder höchst selten mit einem einzelnen borstenförmigen Stachel versehen.

1. *R. alpina* L., mit welcher ich *R. pyrenaica* und *lagenaria* vereinigt lasse.
2. *R. blanda* Ait. *R. fraxinifolia* Borkh. kann ich nicht für verschieden halten.
3. *R. macrophylla* Lindl. Rosar. monogr. t. 6. Von dieser scheint aber die, in Wallich's *Plant. asiat. rar. II t. 117*, unter demselben Namen abgebildete Rose völlig verschieden zu seyn.

I. Glatte Zweige, die so wie der Stamm blos mit borstenförmigen oder pfriemlichen Stacheln bewaffnet

sind. Keine anders geformte Stipularstacheln an der Basis der Nebenblättchen.

4. *R. stricta* Donn.

5. *R. acicularis* Lindl. Hierher *R. alpina* Pall., *bairdalis* Turcz., *Gmelini* Bge, *carelica* Fries.

III. Glatte Zweige, die entweder blos mit Stipularstacheln, oder ausserdem auch noch mit andern, anders gestalteten, zerstreut stehenden Stacheln bewaffnet sind.

4. *R. Woodsii* Lindl.

7. *R. californica* Cham., *Schlecht.*

8. *R. laxa* Retz. mit einer var. β *R. songarica* Bge.

9. *R. cinnamomea* L. Eine in Russland an Varietäten sehr reiche Art, zu welcher *R. mutica* und *fluvialis* Fl. dan., *R. majalis*, *R. cinerea* und *turbinella* Sw., *R. mosquensis* Spr., *R. gorenkensis* Bess., *R. glabrifolia* m., *daurica* Pall., *Willdenowii* Spr. und *microcarpa* Retz. gehören.

10. *R. amblyotis* m. Eine gute Art aus Kamtschatka, die oft mit *R. kamtschatica* und *R. cinnamomea* verwechselt worden ist.

IV. Dicht wollige, behaarte Zweige.

11. *R. rugosa* Thb. Hierher ziehe ich, als besondere Varietäten, *R. ferox* Lindl., *R. kamtschatica* Lindl., Vent. und Cham.

R. taurica MB., *mollis* Ledeb., *Gebleriana* Schrenk sind nicht den Zimmtrosen beizuzählen.

M U S É E S.

1. BERICHT ÜBER NEUERDINGS VON DEM PRÄPARANTEN DES ZOOLOGISCHEN MUSEUMS ILIA WOSNESENSKI VON DER BEHRINGS-INSEL EINGESANDTE SKELETRESTE DER NORDISCHEN SEEKUH. (*Rhytina borealis* seu *Stelleri*.) Von J. F. BRANDT. (Lu le 11 septembre 1846.)

Unser eifriger und unermüdeter Präparant des Zoologischen Museums hat der kürzlich hier angelangten, überaus beträchtlichen Sendung von Gegenständen, die er an verschiedenen Puncten der Nordwestküste von Amerika und auf den zwischen Asien und Amerika gelegenen

Inselgruppen zusammenbrachte, mehrere von ihm auf der Behringsinsel gefundene Knochenreste der Seekuh (*Rhytina borealis seu Stelleri*) beigefügt. Sie bestehen aus einem vollständigen Schädel mit dem Unterkiefer, 2) dem Atlas (ersten Halswirbel), 3) drei Fragmenten von Rippen und 4) aus drei Knochen, deren Bedeutung mir noch etwas ungewiss erscheint, da mir kein vollständiges Sirenen-Skelet zu Gebote steht. Die Osteologie der nordischen Seekuh hat also durch diesen Fund mehrfache Aufklärungen zu erwarten.

In Betreff des Schädels erlaube ich mir nur zu bemerken, dass der Gesamteindruck desselben entschieden auf eine grössere Verwandtschaft mit den Manatis (*Manatus*) als mit dem Dugong hindeutet; was namentlich von der Form der Hirnkapsel, dem breiten Hinterhaupt, der weniger senkrechten, geräumigen, weiter nach oben reichenden Schläfengrube, den breiten Jochfortsätzen der Schläfenbeine, den breiten, platten Jochbeinen, den durch eine knöcherne Scheidewand von der Nasenhöhle gesonderten Schläfengruben und der Gestalt des Unterkiefers herrührt. Es fehlt indessen allerdings auch nicht an solchen Merkmalen, die theils an den Dugong erinnern, theils die Rhytina als vom Letztern sowohl als von den Manatis verschieden erscheinen lassen. Namentlich finde ich um bei denjenigen Aehnlichkeiten mit den Dugong's und Unterschieden von den Manatis stehen zu bleiben, die in meinen *Symbolis Sirenologicis* aus Mangel an Materialien noch nicht erwähnt werden konnten, folgende Aehnlichkeiten der nordischen Seekuh mit dem Dugong: 1) Das vordere Ende des Jochfortsatzes der Schläfenbeine, ebenso der untere Rand derselben, weichen durch geringere Breite von den entsprechenden Theilen der Manatis ab und nähern sich den gleichnamigen Knochen des Dugong, 2) der untere Rand der Jochbeine bildet unter, nicht, wie bei den Manatis hinter den Augenhöhlen einen winklichen Vorsprung, 3) das abgestutzte vordere Ende des Unterkiefers, welches mit seiner obern wie bei den Manatis nach unten, nur stärker gebogenen Fläche die hornige untere Kauplatte aufnahm, nähert sich durch seine Länge mehr dem des Dugong. — Zu den früher von mir noch nicht nach eigener Beobachtung angeführten Merkmalen, wodurch der Schädel der nordischen Seekuh von dem der Manatis sowohl, als dem des Dugong abweicht, gehören 1) der bis zur Symphyse dreieckige, scharfe, nach innen gebogene Alveolarrand des Unterkiefers, 2) der gänzliche Zahnangel desselben und 3) die weit nach hinten befindliche äussere Oeffnung des Unterkieferkanals.

Was die Rippen anlangt, so stimmen die der Rhytina

wegen ihrer ansehnlichen Breite offenbar mehr mit denen der echten Manatis als mit denen des Dugong überein.

Wenn zwei der oben genannten Knochen von etwas ungewisser Bedeutung wirklich Brustbeinfragmente sind, wofür ich sie wegen ihrer Aehnlichkeit mit den Abbildungen des Brustbeins der Manatis zu halten geneigt sein möchte, so dürfte Rhytina auch im Bau des Brustbeins in eine nähere Beziehung mit den echten Manatis gestanden haben.

Die eben mitgetheilten Bemerkungen mögen als Hauptergebnisse der Untersuchung des neuen, den Knochenbau der nordischen Seekuh betreffenden Fundes, vorläufig genügen. Später hoffe ich, vielleicht mit Hülfe eines noch umfassendern Materiales, eine genauere Beschreibung desselben als Supplement meiner *Symbolae Sirenologicae* liefern zu können.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

Mémoires présentés par divers savants étrangers. T. V. livr. 4, 5 et 6. Anatomie und Physiologie des Fisch-Nervensystems, par M. Girgensohn (avec 15 planches lithographiées). Prix 5 R. arg.

Expédition chronométrique exécutée par ordre de S. M. l'Empereur Nicolas I^{er} entre Altona et Greenwich pour la détermination de la longitude géographique de l'Observatoire central de Russie. Rapports faits à l'Académie par MM. F. G. W. Struve et O. W. Struve. 4^o. Prix 3 R. arg.

Основания математической теории вероятностей, соч. В. Я. Буяковскаго. 4^o. Prix 5 R. arg.

Emis le 24 février 1847.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à St.-Petersbourg, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notices de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et ses rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

OMMAIRE. MÉMOIRE. 3. *Recherches sur les semences de Peganum Harmala.* FRITZSCHE. NOTES. 2. *Observations de la comète de Biéla.* O. STRUVE. 3. *Sur la dénomination de la planète de M. Le Verrier.* STRUVE. 4. *Note sur le traitement du minéral de platine.* HESS.

MÉMOIRES.

1. *UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE SAMEN VON PEGANUM HARMALA; von J. FRITZSCHE.* Lu le 27. novembre 1846.

Vorwort.

Seit dem Jahre 1837 bereits ist die Aufmerksamkeit der Chemiker auf die Samen von *Peganum Harmala* dadurch geleitet worden, dass anfänglich in russischen, und aus ihnen übergehend auch in ausländischen Zeitschriften über einen rothen Farbstoff geschrieben wurde, welcher durch eine geeignete Behandlung an jenen Samen erhalten werden könne. Die darauf bezüglichen Artikel in den russischen Zeitschriften rühren entweder vom Hrn. Prof. Goebel in Dorpat selbst her, oder sie erwähnen wenigstens seiner als Entdecker eines Verfahrens zur Darstellung der rothen Farbe, welche in den Samen nicht fertig gebildet erhalten ist. Einer derselben, welcher sich im Journal des Ministeriums des Innern von 1357 Heft 11 pag. 559 befindet, theilt eine alte Vorschrift zur Darstellung dieser Farbe mit, über das Verfahren des Hrn. Prof. Goebel jedoch enthält keiner nähere Nachrichten, und nirgends ist auch bis jetzt von dem Entdecker desselben etwas darüber bekannt gemacht worden: dagegen sind aber von demselben schon vor mehreren Jahren den Ministerien der Finanzen und der Reichsdomainen Mitthei-

lungen darüber gemacht worden, in Folge deren ich von letzterem Ministerio im Jahre 1840 zu einer Untersuchung über diesen Gegenstand veranlasst, und mit dem nöthigen Materiale dazu versehen wurde. Es war mir nun zwar damals, sowohl durch die genannten Journalartikel, als auch durch die Mittheilungen des Ministeriums der Reichsdomainen wohl bekannt, dass Hr. Prof. Goebel sich mit der technischen Ausbeutung des rothen Farbstoffs beschäftigte, allein es konnte darin kein Grund für mich liegen, dem Wunsche jenes Ministeriums nicht zu willfahren; und als mir im Laufe meiner Untersuchungen bald nicht nur die Darstellung der rothen Farbe, und zwar im Wesentlichen nach jener alten Vorschrift, gelang, sondern auch die Abscheidung krystallinischer Produkte aus dem rohen Samen, so stand ich um so weniger an, der Akademie am 26. Juni 1840 eine mündliche Mittheilung für das *Bulletin des Séances* über diese Resultate zu machen, als einerseits das Gelingen der Darstellung der rothen Farbe nur die Richtigkeit einer alten Vorschrift dazu bestätigte, andererseits aber es mir völlig unbekannt war, dass die Beschäftigung des Hrn. Prof. Goebel mit diesem Gegenstande auch eine wissenschaftliche Tendenz habe. Ich konnte das Letztere sogar um so weniger vermuthen, als nicht nur jene krystallinischen Substanzen in keiner so directen Beziehung zu dem rothen Farbstoffe standen, dass eine Bekanntmachung darüber dem Geheimnisse des Verfahrens zur Darstellung des Farbstoffes Eintrag thun konnte, sondern auch ihre Gewinnung aus den Samen durch so einfache Mittel zu bewerkstelligen war, dass sie bei einer wissenschaftlichen Behandlung

des Gegenstandes nicht übersehen werden konnten. Desto mehr überraschte es mich daher auch, als ich, mit der Verfolgung obiger Resultate beschäftigt, im Junihefte der Annalen der Chemie und Pharmacie von 1841 die Abhandlung des Hrn. Prof. Goebel las, in welcher derselbe erst ungefähr 9 Monate nach der im *Bulletin* vom 5. October 1840 erfolgten Publication meiner Notiz bekannt macht, er habe das *Harmalin* bereits im December 1837 entdeckt; und ich kann mir noch jetzt nicht erklären, warum Hr. Prof. Goebel, welchem es aus dem angeführten Aufsätze im Journale des Ministeriums des Innern bekannt sein musste, dass durch den damaligen Oberinspector des Seidenbaues, Hrn. von Steven, auch andern Chemikern Harmalasamen zur Untersuchung mitgetheilt worden waren, einerseits nicht schon vor 1840 seine interessante Entdeckung ankündigte, andererseits aber nicht unmittelbar nach der Bekanntwerdung meiner Notiz seine Reclamation erhob. Nichtsdestoweniger aber bin ich weit entfernt, Hrn. Prof. Goebel die Entdeckung des Harmalins streitig machen zu wollen; nur in Bezug auf die mich betreffende Stelle in der citirten Abhandlung von 1841 mich zu rechtfertigen, halte ich jetzt, wo ich auf den fraglichen Gegenstand wieder zurückkomme, für nothwendig, und glaube es nicht besser als auf diese Weise thun zu können. Noch aber habe ich mich auch darüber zu rechtfertigen, dass ich überhaupt einen Gegenstand, dessen weitere Bearbeitung Hr. Prof. Goebel laut jener Abhandlung sich vorbehält, wieder aufnehme. Es geschieht dies erst, nachdem ich, im Besitze von interessanten Resultaten und den doppelten Wunsch hegend, dieselben nicht vielleicht von einem dritten publicirt und genauere Mittheilungen über dieses russische Product nicht vom Auslande ausgeben zu sehen, Hrn. Prof. Goebel zuerst im Januar 1844 und auch später noch einmal dringend zur Bekanntmachung seiner weiteren Untersuchungen aufgefordert, und von meiner Wiederaufnahme der Bearbeitung der Harmalasamen in Kenntniss gesetzt habe. Auf jenen ersten Brief wurde mir folgende Antwort vom 9. Januar 1844 zu Theil, welche ich meiner Abhandlung beizugeben ersucht wurde, und deshalb hier wörtlich mittheile:

„Arbeiten vielfacher Art unterbrochen meine wissenschaftlichen Beschäftigungen mit meinem *Harmalin* vor 2 Jahren und eben so meine im Auftrage der Regierung im letzten Sommer nach Deutschland unternommene Reise, so wie mein Erkranken nach meiner Rückkehr, so dass die Reihe der Untersuchungen nicht hat geschlossen werden können.“

Seitdem sind wiederum fast drei Jahre verflossen, während welcher auch ich durch mancherlei Umstände von der Publication meiner Resultate abgehalten wurde, und indem ich sie jetzt bekannt mache, glaube ich die Ueberzeugung hegen zu können, dass ich Niemandes Rechte dadurch beeinträchtige.

Schon beim Beginne meiner Beschäftigung mit den Harmalasamen, welche ursprünglich nur die Darstel-

lung des in ihnen nicht fertig gebildet enthaltenen rothen Pigments zum Zwecke hatte, erkannte ich, dass zur Erklärung der Bildungsweise dieses Körpers ein genaues Studium der in den rohen Samen enthaltenen Stoffe unerlässlich sey, und auf sie richtete ich daher auch sogleich meine Aufmerksamkeit. Nachdem das Harmalin als Bestandtheil der Samen erkannt worden war, lag die Vermuthung nahe, dass dasselbe bei der Bildung des rothen Farbstoffes eine Hauptrolle spiele, und als ich in Folge dieser Vermuthung das Harmalin verschiedenartigen chemischen Einflüssen unterwarf, gelang es mir zwar nicht, dieses Alkaloid direct in den rothen Farbstoff umzuwandeln, allein ich fand, dass aus demselben durch die Einwirkung oxydirender Substanzen mehrere neue Alkaloide erhalten werden können, von denen ich das eine später auch als einen ursprünglichen Bestandtheil der Harmalasamen erkannte. Die Untersuchung dieser neuen Körper erheischte auch eine Revision der von Varrentrapp und Will angestellten Analyse des Harmalins, und sowohl deswegen als auch um ausführlichere Mittheilungen über das Harmalin überhaupt zu machen, muss ich auch diesem Alkaloid in Folgendem ein Capitel widmen. Ich werde nun zuerst die beiden in den Harmalasamen als Hauptbestandtheile enthaltenen Alkaloide abhandeln, dann zu den Umsetzungsprodukten derselben übergehen, zu welchen auch der rothe Farbstoff gehört, und an diesen zuletzt meine Untersuchungen über die auf seine Bildung Bezug habenden Nebenbestandtheile der Harmalasamen anschliessen.

I. In den Harmalasamen fertiggebildete Alkaloide.

Die Samen der in den Steppen des südlichen Russlands häufig wildwachsenden Steppenraute, *Peganum Harmala*, enthalten ausser dem schon unter dem Namen Harmalin beschriebenen Pflanzenalkali noch ein zweites, welchem ich seiner Verwandtschaft mit dem Harmalin wegen den Namen *Harmin* beilege. Der Sitz dieser Alkaloide sind die Tegumente des Samens oder die Samenschale, während der Kern des Samens entweder nichts oder doch wenigstens nur Spuren von ihnen enthält. Beide Alkaloide erhält man gemeinschaftlich in dem Auszuge der gepulverten Samen durch mit Essigsäure oder Schwefelsäure angesäuertes Wasser. Man kann sich dazu eines Verdrängungsapparates und Wassers von der gewöhnlichen Temperatur bedienen, wodurch, da die Salze der Alkaloide mit den genannten Säuren äusserst

leichtlöslich sind, dieselben hinreichend gut ausgezogen werden, ohne dass zugleich zuviel von den anderen löslichen Bestandtheilen der Samen mit aufgelöst wird. Auf diese Weise erhält man eine braungelbe Lösung, welche ausser den Salzen der Alkaloide noch sowohl organische als anorganische Stoffe aus den Samen aufgelöst enthält; diese letzteren werden beim Fällen der Flüssigkeit mit Aetzkali, wie Goebel es vorschlägt, theilweise zugleich mit den Alkaloiden mit niedergeschlagen, deren Reinigung sie erschweren, und deshalb empfehle ich ein anderes einfaches Verfahren, durch welches die Alkaloide nur noch mit Farbstoff verunreinigt ausgeschieden werden. Es gründet sich dasselbe auf die Unlöslichkeit der salzsauren Salze der Alkaloide in einer Kochsalzlösung, und besteht in der Auflösung einer hinreichenden Menge Kochsalz in der erhaltenen rohen Flüssigkeit. Die Menge des nöthigen Kochsalzes ist verschieden je nach der grösseren oder geringeren Menge von überschüssiger in der Flüssigkeit enthaltener Säure; während aus neutralen Lösungen die Alkaloide schon durch concentrirte Kochsalzlösung als salzsaure Salze ausgefällt werden, bedarf es bei sehr sauren Lösungen einer vollkommenen Sättigung der Flüssigkeit mit Kochsalz: ein Uebelstand, welchen man jedoch durch vorherige Sättigung der freien Säure beseitigen kann. Bei einer richtigen Behandlung mit Kochsalz werden die Alkaloide aus der Flüssigkeit asch und so vollkommen ausgefällt, dass beim nachherigen Zusatz von Aetzkali nur noch unbedeutende Spuren erhalten werden können; dagegen aber bewirkt Aetzkali in der rückständigen Flüssigkeit einen bedeutenden Niederschlag, auf welchen ich im letzten Kapitel dieser Abhandlung wieder zurückkommen werde.

Die auf diese Weise erhaltenen salzsauren Salze der Alkaloide, welche noch mehr oder weniger durch Farbstoff verunreinigt sind, und ein in der Flüssigkeit schwimmendes krystallinisches Pulver von hellbrauner Farbe darstellen, werden nun auf einem Filter gesammelt, und so lange mit Kochsalzlösung ausgewaschen, bis die ihnen anhängende Mutterlauge entfernt ist; dann löst man sie von dem Filter durch fortgesetztes Aufgiessen von kaltem Wasser auf, welches einen Theil des Farbstoffs unlöslich zurücklässt, und erhält so eine dunkelgelbe oder noch mehr oder weniger braune Auflösung, welche man durch Behandlung mit Thierkohle möglichst zu entfärben sucht, was jedoch nur bis zu einem gewissen Grade gelingt, indem der Lösung des salzsauren Harmalins eine schwefelgelbe Farbe eigenthümlich ist. Aus der so erhaltenen Flüssigkeit nun lassen sich die beiden Alkaloide leicht und ziemlich vollständig getrennt durch allmähliches

Zusetzen von Ammoniak abscheiden, durch welches das Harmin zuerst fast vollkommen ausgefällt wird, ehe auch Harmalin niederschlägt. Man erhitzt zu diesem Behufe die Flüssigkeit bis auf 50—60° und setzt ihr nun unter fortwährendem starken Umrühren so lange tropfenweise Ammoniak zu, bis sich eine Trübung einstellt oder ein Niederschlag zu erscheinen anfängt, dessen Menge sich bei fortgesetztem Umrühren gewöhnlich rasch vermehrt, ohne dass ein weiterer Zusatz des Fällungsmittels nöthig ist. Durch Betrachtung dieses Niederschlages unter dem zusammengesetzten Mikroscope kann man, besonders wenn die Flüssigkeit möglichst von Farbstoff befreit worden war, sehr leicht erkennen, ob man nur Harmin oder ein Gemenge desselben mit Harmalin erhalten hat; das Harmin bildet nämlich in reinem Zustande nadelförmige Krystalle, welche sich bei hinlänglicher Vergrösserung von den blattartig ausgebreiteten des Harmalin auf den ersten Blick unterscheiden lassen. Zwar werden diese Formen durch die Anwesenheit von Farbstoff weniger charakteristisch, allein bei einiger Uebung wird man fast immer durch die mikroskopische Betrachtung zu richtigen Schlüssen gelangen und erkennen, ob man zuviel Ammoniak hinzugesetzt hat, in welchem Falle man den Niederschlag noch einmal in möglichst weniger Säure lösen und derselben Behandlung unterwerfen muss, oder ob die Flüssigkeit noch eines weiteren allmählichen Ammoniakzusatzes zur Abscheidung eines Rückhaltes von Harmin bedarf. In den meisten Fällen ist es mir auf diese Weise gelungen, gleich beim ersten Zusatze von Ammoniak das Harmin vollständig abzuschcheiden, was wahrscheinlich darin seinen Grund hat, dass Harmalinlösungen durch sehr geringen Ammoniakzusatz nur allmählich gefällt werden; allein es hängt die vollkommene Abscheidung des Harmins sowohl von den relativen Mengen der beiden Alkaloide, als auch von der Concentration der Flüssigkeit und von andern Zufälligkeiten ab, so dass nicht immer unfehlbar auf dies Resultat zu rechnen ist. Eben so kann man zuweilen bei der mikroskopischen Betrachtung des aus wässrigen Lösungen erhaltenen Niederschlages in Zweifel bleiben, mit welchem von beiden Alkaloiden man es zu thun hat, und dann, oder auch beim Mangel eines zusammengesetzten Mikroskops kann man beide Alkaloide dadurch unterscheiden, dass man das fragliche Präparat mit Hülfe von Essigsäure oder Chlorwasserstoffsäure in wenig Alkohol löst, und der heissen Lösung Ammoniak im Ueberschusse zusetzt. Ist darin Harmin in einigermaßen erheblicher Menge enthalten, so scheidet sich dasselbe sehr bald in der Form von langen prismatischen Krystallen aus, während das

Harmalin erst allmählig in der weiter unten zu beschreibenden Form krystallisirt. Nach vollendeter vollkommener Ausscheidung des Harmins filtrirt man die Flüssigkeit noch heiss, und fällt daraus nun auch das Harmalin durch einen Ueberschuss von Ammoniak.

Statt des Kochsalzes kann man sich zum Ausfällen der Alkaloide auch des salpetersauren Natrons bedienen, durch welches sie ganz in derselben Weise als salpetersaure Salze ausgeschieden werden; da diese weniger löslich als die salzsauren sind, so bedarf man auch geringerer Mengen des Fällungsmittels, und es kann daher die Anwendung des salpetersauren Natrons zuweilen vortheilhafter als die des Kochsalzes sein. Da jedoch die Salpetersäure, namentlich bei Gegenwart von Schwefelsäure, leicht zersetzend auf die Alkaloide einwirkt, so muss man bei der Anwendung des salpetersauren Natrons einen Ueberschuss von Schwefelsäure zu vermeiden suchen. Im Uebrigen ist die weitere Behandlung der ausgefallenen salpetersauren Salze ganz wie die der salzsauren.

In Bezug auf das Entfärben der Flüssigkeiten mit Kohle ist noch zu bemerken, dass man sich dabei vor sauren Lösungen möglichst zu hüten hat, indem diese viel schlechter als neutrale entfärbt werden, dass man aber auch essigsaure Lösungen nicht mit Kohle erhitzen darf, weil sich aus ihnen gewöhnlich schon beim blossen Erhitzen bedeutende Mengen von Harmin namentlich, niederschlagen.

Die Mengen der beiden aus den Samen zu erhaltenen Alkaloide fand ich in einem deshalb quantitativ angestellten Versuche ungefähr 4 pr. C. betragend, wovon das Harmalin ungefähr zwei Drittheile, und das Harmin ein Drittheil ausmachen: Zahlen, deren absolutes sowohl als auch relatives Verhältniss sich jedoch schwerlich immer gleich bleiben dürfte. So enthielt z. B. eine mir vom Ministerium der Reichsdomänen zugesandte Quantität durch Cultur erhaltener Samen eine bedeutend grössere Quantität Alkaloide deshalb, weil sich darunter sehr viele Samen mit verkümmerten Kernen befanden, und also die den Sitz der Alkaloide bildenden Samenschalen in grösserem Verhältnisse vorhanden waren.

So weit musste ich die Darstellung der beiden Alkaloide gemeinschaftlich abhandeln; was jedoch die weitere Reinigung der beiden so erhaltenen Produkte betrifft, so werde ich diese jetzt bei jedem einzelnen derselben besonders anführen.

A. Harmalin.

Das Harmalin ist in seinem reinsten Zustande vollkommen farblos, allein gewöhnlich erhält man es mehr

oder weniger gelblich bräunlich oder röthlich gefärbt, und daher kommt es wahrscheinlich, dass ihm Goebel eine ins bräunlich gelbe spielende Farbe zuschreibt. Es ist zwar nicht schwer, dasselbe von allem ihm hartnäckig anhängenden Farbstoffe vollkommen zu befreien, und es aus der wässrigen Lösung als ein blendend weisses krystallinisches Pulver niederzuschlagen, allein es gelingt nur selten, ihm diese Farblosigkeit auch beim Trocknen zu erhalten; namentlich aber ist es schwierig, grössere farblose Krystalle durch langsame Krystallisation aus alcoholischen Lösungen darzustellen, weil die alcoholische Lösung, zuweilen selbst beim Ausschlusse der Luft, gewöhnlich bald eine braunrothe Farbe annimmt, und diese auch den aus ihr sich absetzenden Krystallen mittheilt.

Um nun das auf obige Weise erhaltene rohe Harmalin, welches ein mehr oder weniger braun gefärbtes krystallinisches Pulver darstellt, zu reinigen, verfährt man auf folgende Weise. Man vertheilt es in Wasser, setzt demselben tropfenweise so lange Essigsäure hinzu, bis der grösste Theil des Harmalins aufgelöst ist, und filtrirt nun, wobei gewöhnlich mit dem überschüssigen Harmalin auch ein Theil des färbenden Stoffes ungelöst zurückbleibt. Die filtrirte Lösung verdünnt man hinreichend, und fällt sie durch salpetersaures Natron, Kochsalz oder Salzsäure, worauf man abermals filtrirt und das mit verdünnter Lösung des Fällungsmittels ausgewaschene Salz durch lauwarmes Wasser vom Filter auflöst. Diese Lösung behandelt man so lange mit Thierkohle, bis sie nur noch eine rein schwefelgelbe Farbe besitzt, und nachdem man abermals filtrirt hat, schlägt man sie noch heiss durch einen Ueberschuss von Aetzkali nieder. Erscheint der Niederschlag in der Flüssigkeit noch nicht vollkommen weiss, so erreicht man diesen Zweck durch theilweise oder gänzliche Wiederholung derselben Operation; auch dann jedoch nimmt das Präparat beim Filtriren und Auswaschen gewöhnlich einen bräunlichen Schein an. Eine noch auffallendere Bräunung findet Statt, wenn man, anstatt Kali, als Fällungsmittel Ammoniak anwendet; wenn auch das Harmalin dabei anfangs vollkommen farblos niederfällt, so nimmt es doch bald schon in der Flüssigkeit eine gelblichbraune Farbe an, und es ist mir nicht gelungen, auf diesem Wege so gute Resultate als durch Kali zu erhalten. Bei der Fällung durch Ammoniak behält auch die Flüssigkeit, welche durch Kali sich vollkommen entfärbt, fast immer eine mehr oder weniger gelbe Farbe, und nach dem Abfiltriren des Harmalins findet man dann gewöhnlich auf der Innenseite des Filters eine geringe Ablagerung eines braunen Stoff-

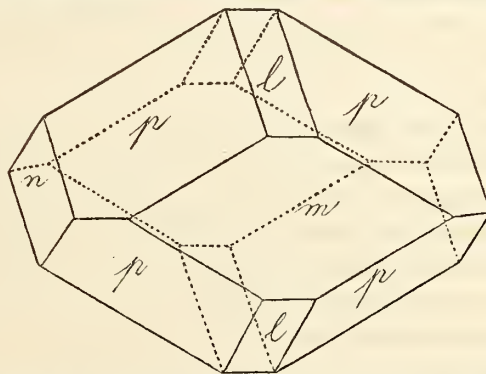
fes, welcher ihm hartnäckig anhängt, und sich nicht mit dem Harmalin davon abspühlen lässt. Auch beim Filtriren von Auflösungen reiner Harmalinsalze habe ich gewöhnlich eine solche Bräunung des Filters beobachtet, und beim Wiederauflösen der durch Kochsalz oder salpetersaures Natron gefällten Salze vom Filter durch fortgesetztes Aufgiessen kalten Wassers bleibt, selbst wenn sie ganz rein erschienen, gewöhnlich ein brauner, dem Filter fest anhaftender Rückstand; da auch die gelbe, von der Fällung wässriger Harmalinsalzlösungen durch Ammoniak herrührende Flüssigkeit bei längerem Stehen einen geringen braunschwarzen Niederschlag absetzt, so bin ich geneigt, alle diese Erscheinungen einer Einwirkung des Sauerstoffs der Luft zuzuschreiben, wobei wohl auch das überschüssig zugesetzte Ammoniak mitwirken mag.

Das auf solche Weise erhaltene Harmalin bildet blattartig ausgebreitete, schuppenartige, perlmutterglänzende Krystalle, welche um so grösser sind, je allmäliger man das Fällungsmittel unter stetem Umrühren zugesetzt hat; einmal erhielt ich es aus einer verdünnten Lösung durch Fällen mit Ammoniak in fast linienlangen Blättern. Um es in grösseren farblosen Krystallen zu erhalten, muss man sich zuerst ein farbloses Präparat darstellen, welches sich in Alcohol ohne Rückstand löst, und da dies bei den mit Thierkohle gekochten gewöhnlich nicht der Fall ist, so muss man das auf obige Weise erhaltene und durch Anwendung ausgekochten Wassers beim Auswaschen vor jeder Bräunung möglichst geschützte Harmalin nochmals in Essigsäure lösen, filtriren, durch salpetersaures Natron fällen, den Niederschlag in kaltem Wasser lösen, und diese vorher zum Kochen erhitzte Lösung durch Aetzkali fällen. Nachdem man auch diesen Niederschlag mit ausgekochtem Wasser ausgewaschen hat, übergiesst man ihn noch feucht mit einer zum Auflösen in der Siedhitze hinreichenden Menge stärksten Ammoniakfreien Alcohols, womit man ihn auch nöthigenfalls erst einmal abspühlen kann, in einem Kolben, in dessen Oeffnung durch einen hermetisch schliessenden Cork ein Gasleitungsrohr eingesetzt wird, welches mit einem mehr als 30 Zoll langen senkrechten Schenkel unter Quecksilber mündet. Man erhitzt nun den Inhalt des Kolbens mit der Vorsicht zum Sieden, dass die Wände des Kolbens vor der Flamme und überhaupt vor zu grosser Erhitzung geschützt sind, und kocht solange, bis alle Luft durch Alcohöldämpfe ausgetrieben ist, worauf man die Flamme entfernt und die Flüssigkeit dem durch Quecksilber gesperrten Apparate der Krystallisation überlässt. Bei sorgfältiger Beobachtung aller

dieser Vorsichtsmaassregeln ist es mir gelungen, vollkommen farblose Krystalle von Harmalin zu erhalten, und es leidet daher keinen Zweifel, dass dieses Alkaloid im reinen Zustande farblos ist. Zuweilen auch habe ich dasselbe Resultat durch Versetzen einer heissen alcoholischen Lösung eines Harmalinsalzes mit einer zur Sättigung aller Säure nicht hinreichenden Menge Ammoniak oder Aetzkali erreicht; im allgemeinen aber erhält man das Harmalin, wenn es beim Zutritte der Luft aus alkalischen Lösungen der einen oder der anderen Art krystallisirt, immer gefärbt, und zwar verschieden, je nachdem man kürzere oder längere Zeit kocht, filtrirt oder nicht filtrirt, Kohle und Ueberschuss des Fällungsmittels anwendet oder nicht u. s. w., so dass man es in allen Nüancen vom gelben durch das röthliche bis zum dunkelbraunen erhalten kann, wie die mir vorliegenden Proben es beweisen.

Durch Krystallisation aus Alcohol lassen sich die Krystalle des Harmalins hinreichend gross erhalten, um sie messen zu können. Hr. v. Nordenskiöld hat die Gefälligkeit gehabt, diese Mühe zu übernehmen, und seine mir zum Behufe der Publication gütigst gemachten Mittheilungen sind es, welche hier folgen.

Die Grundform der Krystalle ist ein Rhombenoctaëder; die beistehende Figur stellt eine ideale Zeichnung



eines Krystalles mit allen daran beobachteten Flächen dar, welche auf folgende Weise zu bezeichnen sind:

$$p = (a : b : c)$$

$$m = (\infty a : \infty b : c)$$

$$n = (\infty a : b : \infty c)$$

$$l = (a : \infty b : c)$$

Durch Messung sind gefunden:

$$p : p \text{ über die Makrodiagonalpolkante} = 116^\circ 34'$$

$$p : p \text{ über die Brachydiagonalpolkante} = 131^\circ 18'$$

$$n : m = 90^\circ.$$

Demnach ist $p : p$ über die Mittelpolkante $= 83^\circ 54'$ und die Hauptaxe zu den beiden Nebenaxen

$$a : b : c :: 1 : 1,804 : 1,415.$$

Durch Messung wurde ferner gefunden:

$p:p$ über die Krystallspitze $= 96^{\circ}35'$,

und darnach wäre $p:p$ über die Mittelpolkante $= 38^{\circ}25'$, oder $29'$ geringer als obige Zahl: eine Differenz, wovon der Grund wahrscheinlich in einem durch die Schwierigkeit der Messung wegen der schiefen Lage der Krystalle leicht möglichen Fehler liegt.

Von den Eigenschaften des Harmalins habe ich noch Folgendes anzuführen.

Das Harmalin ist zwar in Wasser schwer löslich, wenn es einmal ausgeschieden ist, allein bei seiner Fällung aus den wässrigen Lösungen seiner Salze durch Alkalien bleibt eine nicht unbedeutende Menge davon aufgelöst. Bei einem Versuche, welchen ich zur Ausmittlung der Genauigkeit anstellte, mit welcher man den procentischen Gehalt seiner Salze an Alkaloid bestimmen könne, fand ich, dass 0,304 schön krystallisiertes Harmalin nach dem Auflösen in Chlorwasserstoffsäure und Fällen durch Ammoniak nur noch 0,299 wogen, und es hatte also ein Verlust von 1,64 p. C. statt gefunden. Bei den Untersuchungen über die Zusammensetzung des chlorwasserstoffsäuren Harmalins erhielt ich, wie ich weiter unten anführen werde, einmal sogar 3,3 p. C. Verlust.

Seiner geringen Löslichkeit wegen ist das Harmalin in freiem Zustande fast geschmacklos, während seine löslichen Salze einen mässig starken, rein bitteren Geschmack besitzen.

Versetzt man eine kalte wässrige Lösung eines Harmalinsalzes mit Ammoniak, so findet, im ersten Augenblicke wenigstens, eine milchige Trübung der Flüssigkeit statt, welche, wie man durch Hülfe des Mikroskopes deutlich erkennt, darin ihren Grund hat, dass das Alkaloid sich unter diesen Umständen zuerst als sehr kleine öltartige Tröpfchen ausscheidet. In reinen Lösungen verschwinden diese Tröpfchen ziemlich bald wieder, indem sich grössere Krystalle aus ihnen bilden, welche an einzelnen Punkten entstehen, von denen aus die Klärung der Flüssigkeit zuerst beginnt, und nun, theils unter Vergrösserung der schon gebildeten, theils unter Bildung neuer Krystalle weiter fortschreitet. In durch Farbstoff verunreinigten Lösungen geht die Umwandlung der öltartigen Tröpfchen in Krystalle gewöhnlich langsamer von statten. Fällt man concentrirte Lösungen kalt durch reichliches Zusetzen von Ammoniak auf ein Mal, so ballen sich diese Tröpfchen, namentlich beim Umrühren der Flüssigkeit mit einem Glasstabe, zu harzartigen, je nach der Reinheit der Flüssigkeit mehr oder weniger weichen und gefärbten Klumpen zusammen, welche erst

allmählig erhärten; bei recht unreinen Lösungen setzen sich diese Klumpen an die Wände und an den Glasstab zuweilen in so weicher Form an, dass sie von letzterem beim Herausnehmen desselben aus der Flüssigkeit sogar langsam abfliessen. Ob bei der Bildung dieser Tropfen das Ammoniak eine Rolle spielt, habe ich nicht ausmitteln können, es ist dies aber nicht wahrscheinlich, indem auch bei der Anwendung von Aetzkali im wesentlichen dieselben Erscheinungen Statt finden. Für die Praxis ist aus diesem Verhalten die Regel zu entnehmen, die Harmalinlösungen nicht kalt, sondern warm, und durch allmähliges Hinzusetzen des Fällungsmittels unter Umrühren niederschlagen, wobei die öltartigen Tröpfchen gewöhnlich nur momentan beim Eintragen des Fällungsmittels erscheinen.

In kaltem Alcohol ist das Harmalin nur wenig löslich, so dass man sich nöthigenfalls des Abspühlens des auf nassem Wege gefällten Alkaloides ohne zu grossen Verlust bedienen, und dadurch es zuweilen etwas reinigen kann; in siedendem Alcohol aber löst es sich in reichlicher Menge auf, und sondert sich aus dieser Lösung nach dem Erkalten langsam in grösseren Krystallen aus, wobei sich jedoch, wie ich bereits angeführt habe, gewöhnlich sowohl Flüssigkeit als Krystalle mehr oder weniger färben. Kocht man das aus wässrigen Lösungen gefällte Harmalin mit einer zur Auflösung nicht hinreichenden Menge Alcohol, so verwandeln sich die feinen Blätter nach und nach in körnige Krystalle.

In Aether ist das Harmalin nur wenig löslich, und eine concentrirte alcoholische Lösung desselben wird durch Zusatz von Aether krystallinisch gefällt.

In rectificirtem Steinöl löst sich das Harmalin beim Kochen in geringer Menge auf, und scheidet sich daraus nach dem Erkalten krystallinisch wieder aus, ohne dass auch bei längerem Stehen und Kochen eine Färbung weder der Krystalle noch des Oeles Statt findet. Frisch rectificirtes Terpentinöl und Citronenöl lösen beim Kochen ebenfalls kleine Mengen Harmalin auf, färben sich aber sowohl schon beim Kochen allmählig, als auch bei nachherigem Stehen. Sind diese beiden Oele jedoch vorher der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt gewesen, so färben sie sich, namentlich das Citronenöl, schon bei anfangendem Kochen, und zwar letzteres intensiv braun, ersteres aber roth; es leidet wohl keinen Zweifel, dass diese Färbungen von gegenseitigen Einwirkungen des Harmalins und der harzartigen Oxydationsproducte der Oele herrühren.

Aus Ammoniaksalzen treibt das Harmalin in der Wärme das Ammoniak aus, und wenn man unreines Harmalin

mit Salmiaklösung kocht, so bleibt ein nicht unbedeutender Theil des färbenden Stoffes ungelöst zurück, und es krystallisirt aus der filtrirten Flüssigkeit, namentlich wenn Salmiak im Ueberschusse angewendet worden war, salzsaures Harmalin heraus. Man kann dieses Verhalten in gewissen Fällen mit Vortheil als ein Reinigungsmittel anwenden, wobei man auch so verfahren kann, dass man Salmiakpulver und pulverförmiges Harmalin mit wenig Wasser zusammenrührt und in der Wärme zur Trockne verdunstet.

Mit Säuren bildet selbst das reinste Harmalin gelbe Auflösungen, und Salze von rein schwefelgelber Farbe, ein Verhalten, welches wahrscheinlich Göbel zu der Angabe veranlasst hat, der wässrige Auszug der Samen verdanke dem in ihm enthaltenen phosphorsauren Harmalin seine gelbe Farbe. Meine über diesen Punkt angestellten Versuche haben aber ergeben, dass diese Angabe unrichtig ist, indem der wässrige Auszug der Samen nach dem Ausfällen des Harmalins durch Aetzkali, wobei die von Harmalinsalzen herrührende Färbung vollkommen verschwindet, noch fast eben so braungelb gefärbt ist als vorher, wodurch es also klar wird, dass man es Harmalin noch mit einem anderen färbenden Stoffe als dem Harmalin zu thun hat. Bei der Prüfung der weiteren Angabe Göbel's, dass der wässrige Auszug der Samen mit Alaun gebeizte Zeuge schön gelb färbe, habe ich allerdings eine Färbung erhalten, allein sie war weder eine schön gelbe noch kann sie allein dem Harmalin zugeschrieben werden; der durch Aetzkali von Harmalin befreite Auszug nämlich bewirkt sie ebenfalls, und war noch intensiver, wenn man ihn durch Essigsäure neutralisirt und mit etwas Ammoniak versetzt hat. Dass aber das Harmalin an dieser Färbung einen Antheil haben könne, geht daraus hervor, dass eine Auflösung von einem salzsaurem Harmalin mit Alaun gebeizten Zeugen eine reingelbe Farbe mittheilt, welche jedoch so schwach und so wenig haltbar ist, dass sie unmöglich einen Grund abgeben kann, das Harmalin vorzugsweise einen Farbstoff zu nennen, wie Göbel es thut.

Ueber die Zusammensetzung des Harmalins sind die einzigen Angaben die von Varrentrapp und Willstätter getheilten Analysen (*Annalen der Chemie u. Pharm.* Bd. 39 pag. 257), welche mit einem von Göbel Behufs der Ausmittelung der Zusammensetzung an Liebig geschickten Präparate angestellt worden sind. Die Resultate derselben stimmen, wenn man sie nach den revidirten Atomgewichten berechnet, hinsichtlich der erhaltenen Mengen von Kohlenstoff und Wasserstoff, sehr nahe mit den meinigen überein, allein die aus der Analyse des

Platindoppelsalzes abgeleitete Formel $C^{24}H^{26}N^4O$ ist mit meinen Resultaten nicht im Einklange. Es ergibt sich vielmehr aus meinen Untersuchungen für das Harmalin die Formel $C^{27}H^{28}N^4O^2$, mit welcher alle meine Resultate in hinreichendem Einklange stehen, um sie als die richtige annehmen zu können. Folgendes sind die bei meinen Verbrennungen erhaltenen Zahlen:

A. Verbrennungen im Platinanachen im Hess'schen Apparate mit Kupferoxyd, wobei zur Vermeidung der Bildung von salpetriger Säure Anfangs ein Strom von atmosphärischer Luft, und erst später zum Verbrennen der Kohle Sauerstoffgas angewendet wurde.

I. 0,369 Grm. Harm. gab. 0,999 Kohlens. u. 0,218 Wasser
II. 0,450 „ „ „ 1,210 „ „ 0,265 „
III. 0,578 „ „ „ 1,559 „ „ 0,341 „

B. Verbrennungen im Hess'schen Apparate durch Mischung mit chromsaurem Bleioxyd und Vorlegung von Kupferspähen in einem Strome atmosphärischer Luft und nachheriges Darüberleiten von Sauerstoff.

IV. 0,416 Grm. Harm. gab. 1,125 Kohlens. u. 0,251 Wasser
V. 0,382 „ „ „ 1,031 „ „ 0,228 „

C. Verbrennung durch chromsaures Bleioxyd nach der gewöhnlichen Methode.

VI. 0,564 Grm. Harm. gab. 1,511 Kohlens. u. 0,331 Wasser.

Bei der Stickstoffbestimmung gaben 0,953 Gramm. Harmalin 1,871 Platinsalmiak.

Diese Zahlen geben für 100 Harmalin*):

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Kohlenstoff	73,92	73,42	73,64	73,84	73,70	73,15
Wasserstoff	6,56	6,54	6,55	6,70	6,63	6,52
Stickstoff	12,33					

Vergleicht man nun die Mittelzahlen aus diesen Analysen mit den nach der Formel $C^{27}H^{28}N^4O^2$ berechneten in 100 Theilen

	berechnet	gefund. Mittelzahl. von	
		Fr.	V. u. W.
C^{27}	2028,24	73,672	73,61
H^{28}	174,72	6,346	6,58
N^4	350,12	12,718	12,33
O^2	200,00	7,264	13,29
	2752,08	100,000	

so ergibt sich eine hinreichende Uebereinstimmung, und es könnte nur ein Zweifel darüber obwalten, ob nicht ein Aequivalent Wasserstoff mehr anzunehmen sei. Da

*) Bei allen hier vorkommenden Berechnungen sind die neuerdings von Berzelius angenommenen Atomgewichte zum Grunde gelegt.

nun aber eine solche Annahme nicht nur durch die weiter unten anzuführenden, mit obiger Formel im besten Einklange stehenden Analysen des salzsauren Salzes und des Platindoppelsalzes nicht bestätigt, sondern auch dadurch unwahrscheinlich wird, dass dann alle Analysen zu wenig Wasserstoff gegeben hätten, so halte ich auch diesen Zweifel für unstatthaft, und schreibe den Ueberschuss in dem erhaltenen Wasser, welcher bei einigen Analysen gewiss nicht von hygroscopischem Wasser herühren konnte, theilweise wenigstens einer Bildung von Salpetersäure zu. In der That fand ich auch sowohl das gebildete Wasser, welches ich immer von einem vor der Verbrennung in die erste leere Kugel des Chlorcalciumrohres eingebrachten langen und schmalen Streifen Fliesspapier aufsaugen lasse, in mehreren Fällen deutlich sauer reagirend, als auch das aus dem hinter dem Kaliapparate angebrachten Rohre mit trockenem Aetzkali entweichende Gas deutlich einen Geruch nach salpetriger Säure verbreitend; eine Fehlerquelle, welche zu vermeiden mir namentlich bei der Anwendung des chromsauren Bleies nicht gelingen wollte, deren Auffindung aber zu Gunsten meiner Formel spricht.

Die empirische Formel für das Harmalin ist also $C^{27}H^{28}N^4O^2$ und als sein Symbol schlage ich $\overset{+}{Hl}$ vor. Betrachtet man es aber als ein gepaartes Ammoniak, wie es Berzelius jetzt entschieden bei allen organischen Basen annimmt, so ist seine rationelle Formel $C^{27}H^{22}N^2O^2 + HN^3$, und es gehört dann zu derjenigen Klasse von Alkaloiden, deren Paarling stickstoffhaltig ist.

Salze des Harmalins.

Chlorwasserstoffsäures Harmalin. Man erhält dieses Salz am leichtesten durch Fällung von essigsäurem oder schwefelsäurem Harmalin durch Chlornatrium, in dessen Lösung es unlöslich oder wenigstens schwerlöslich ist. Da man jedoch die anhängende Mutterlauge nur schwer davon gänzlich entfernen kann, ohne eine sehr beträchtliche Menge davon wieder mit aufzulösen, so wendet man besser Salzsäure zur Fällung der essigsäuren Harmalinlösung an, worin das salzsaure Harmalin nur schwer löslich ist. Auch aus nicht ganz farblosem Harmalin erhält man es auf diese Weise von schön schwefelgelber Farbe, wenn man die Mutterlauge von der auf einem Filter gesammelten Krystallmasse anfangs durch Auswaschen mit verdünnter Salzsäure verdrängt, dann letztere durch starkes Pressen zwischen Papier entfernt und hierauf mit der Vorsicht trocknet, dass das Präparat nicht durch Anziehen ammoniakalischer Dämpfe verunreinigt werden kann. Hat dasselbe nach dem Auswaschen mit

Salzsäure noch keine reingelbe Farbe, so kann man es dadurch reinigen, dass man es durch fortgesetztes Aufgiessen kalten Wassers vom Filter auflöst und die Lösung in mässig verdünnte Salzsäure tropfen lässt, aus welcher es sich allmählig wieder ausscheidet. Dabei bleibt ein Theil des verunreinigenden färbenden Stoffes auf dem Filter, ein anderer Theil aber in der Lösung aufgelöst, und es ist diese Methode im allgemeinen zu empfehlen. Das chlorwasserstoffsäure Harmalin bildet lange, feine, prismatische, gelbe Nadeln, welche, wenn man sie unter sorgfältiger Vermeidung aller Wärme trocknet, 4 Atome oder 12,30 pC. Krystallwasser enthalten, wovon sie einen Theil wenigstens sehr leicht verlieren. Es ist in Alcohol und Wasser ziemlich leicht löslich, kann aber dennoch aus ihnen, da sie in der Hitze eine bedeutend grössere Menge davon auflösen, durch Umkrystallisiren gereinigt werden.

Bei der Elementaranalyse des bei $+125^\circ$ getrockneten Salzes durch Verbrennen mit chromsaurem Bleioxyde nach der gewöhnlichen Methode wurden folgende Zahlen erhalten:

	Kohlensäure	Wasser
I. 0,406 Gramm salzsaurem. Hrm. gab	0,939	0,211
II. 0,624	1,445	0,329

Diese Zahlen geben für 100 chlorwasserstoffsäures Harmalin

	I.	II.
Kohlenstoff	63,05	63,21
Wasserstoff	5,77	5,86

Die Mittelzahlen daraus geben bei der Vergleichung mit den nach meiner Formel berechneten:

	in 100 Theilen	
	berechnet	gefunden
C^{27}	2028,24	63,208
H^{30}	187,20	5,834
N^4	350,12	10,911
O^2	200,00	6,233
Cl^2	443,28	13,814

$\overset{+}{Hl}ClH$ 3208,84 100,000

eine so genaue Uebereinstimmung als sich nur wünschen lässt.

Bei der Bestimmung des Chlorwasserstoffsäuregehaltes dieses Salzes, wozu die bei $+125^\circ$ getrocknete Verbindung nach der Auflösung in Wasser zuerst, der Schwerlöslichkeit des salpetersauren Salzes wegen, durch Ammoniak gefällt, und erst nach dem Sammeln des Harmalins auf gewogenem Filter die davon abfiltrirte Lauge mit Salpetersäure angesäuert und durch salpetersaures Silber gefällt wurde, erhielt ich folgende Resultate:



	Harmalin	Chlorsilber
I. 0,429 Grmm. gaben	0,360	0,237
II. 0,521 " "	0,438	0,292
III. 0,913 " "	0,754	0,507
V. 0,311 " "	0,260	0,172
V. 0,441 " "	0,367	0,246

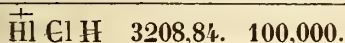
Diese Zahlen betragen in Procenten:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Harmalin	83,91	84,07	82,59	83,60	83,22
Chlorwasserstoff	14,04	14,24	14,11	14,06	14,17
Verlust	2,05	1,69	3,30	2,34	2,61

100,00 100,00 100,00 100,00 100,00

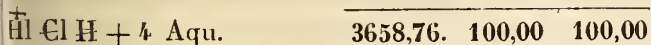
Der Verlust und die geringe Uebereinstimmung der Mengen des Harmalins rührt davon her, dass das Harmalin, wie ich bereits angeführt habe, in Wasser nicht löslich ist. Es können demnach zwar die Mengen des Harmalins nicht in Betracht gezogen werden, allein die Bestimmung des Chlorwasserstoffs konnte darunter nicht leiden. Bei der Vergleichung der Mittelzahl aus den erhaltenen Mengen des Chlorwasserstoffs mit der berechneten Zahl ergibt sich wiederum eine hinreichende Uebereinstimmung.

		in 100 Theilen	
		berechnet	gefunden
Harmalin	2753,08	85,797	
Chlorwasserstoff	455,76	14,203	14,124



Bei der Bestimmung der Menge des Krystallwassers dieses Salzes erhielt ich in einem Versuche von 0,786 Grmm. möglichst sorgfältig ohne Beihilfe von Wärme aus der Luft getrockneten Salzes 0,687 Grmm. oder 8,40 pC. rückständiges wasserfreies Salz, und als Verlust 0,099 Gramm. oder 12,60 pC. Wasser. Dies beträgt also, wie die Berechnung zeigt, ganz nahe 4 Atome.

		in 100 Theilen	
		berechnet	gefunden
1 At. chlorwasserstoffs. Harm.	3208,84	87,70	87,40
4 Atome Wasser	449,92	12,30	12,60



Mit Platinchlorid bildet das chlorwasserstoffsäure Harmalin gleich anderen Alkaloiden ein Doppelsalz, dessen Bestimmung ich zur Ausmittlung des Atomgewichtes des Harmalins bedient habe, und aus dessen Analyse meine Formel für das Alkaloid abgeleitet ist. Es wurde, zur Vermeidung aller zersetzenden Einwirkung, welche das Platinchlorid möglicherweise auf das leicht zersetzbare Harmalin ausüben könnte, auf die Weise dargestellt, dass

eine verdünnte wässrige, mit Salzsäure angesäuerte Lösung von chlorwasserstoffsäurem Harmalin mit einer verdünnten Platinchloridlösung kalt zusammengemischt und der dadurch augenblicklich entstehende hellgelbe Niederschlag so lange ruhig in der Flüssigkeit gelassen wurde, bis er vollkommen krystallinisch geworden war, worauf er auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen und getrocknet wurde. Das so erhaltene Präparat bildete ein leichtes Pulver, welches sich bei der Betrachtung unter dem Mikroscope aus gleichförmigen, blattartig ausgebreiteten Krystallen ohne deutlich erkennbare Form bestehend erwies. Es wurde bei $+100^\circ$ getrocknet, und durch Vermengen mit chromsaurem Bleioxyde im Sauerstoffstrome in einem Rohre verbrannt, welches an seinem Ende, des sich immer bildenden Stickoxydgases wegen, und zur Vermeidung jedes möglichen Verlustes durch unverbrannt aus dem Gemenge entweichende brennbare Gasarten zwei Zoll mit Kupferoxyd und 4 Zoll mit metallischen Kupferspähen angefüllt war. Dabei wurden folgende Zahlen erhalten:

I. 1,275 Grmm. gab. 1,754 Kohlensäure u. 0,403 Wasser
II. 1,025 " " 1,445 " " 0,331 "

Dies beträgt in Procenten:

	I.	II.
Kohlenstoff	37,56	37,69
Wasserstoff	3,51	3,58

Es gab dieses Präparat ferner beim Verbrennen im Porzellantiegel an Platina:

I. 0,701 Grmm. gaben 0,164 Platina

II. 0,644 " " 0,151 "

und zwei besonders dazu dargestellte Mengen:

III. 0,677 Grmm. gaben 0,158 Platina

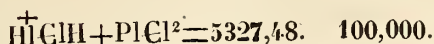
IV. 0,195 " " 0,045 "

Dies beträgt in Procenten:

	I.	II.	III.	IV.
Platina	23,39	23,45	23,19	23,07.

Bei der Vergleichung der Mittelzahlen aus diesen Analysen mit den nach meiner Formel berechneten ergibt sich auch hier eine hinreichende Uebereinstimmung.

		in 100 Theilen	
		berechnet	gefunden
C ²⁷	2028,24	38,071	37,625
H ³⁰	187,20	3,514	3,545
N ⁴	350,12	6,572	
O ²	200,00	3,754	
Cl ⁶	1329,84	24,962	
Pt	1232,08	23,127	23,275



Mit Quecksilberchlorid bildet das salzsaure Harmalin ein schwerlösliches Doppelsalz, welches sich krystallinisch ausscheidet, wenn heiss zusammengemischte Lösungen der beiden Salze erkalten. Man erhält es dann als sehr feine prismatische Nadeln, mit welchen ich jedoch keine Analyse angestellt habe. Kalte Lösungen geben beim Vermischen dicke flockige Niederschläge, an denen man durch das Microscop ebenfalls eine krystallinische Struktur bemerkt.

Bromwasserstoffsäures Harmalin bildet sich ganz so wie das chlorwasserstoffsäure, wenn man essigsäure Harmalinlösung mit einer Lösung von Bromnatrium versetzt, wobei es sich in gelben, dem chlorwasserstoffsäuren Salze sehr ähnlichen Krystallen ausscheidet.

Jodwasserstoffsäures Harmalin erhält man, wenn man einer essigsäuren Harmalinlösung eine Lösung von Jodkalium zusetzt, wobei sich sogleich ein krystallinischer, dem chlorwasserstoffsäuren Salze sehr ähnlicher, aber viel schwerer löslicher Niederschlag bildet, der sich ohne grossen Verlust gut auswaschen lässt.

Cyanwasserstoffsäures Harmalin scheint für sich allein als solches nicht existiren zu können, denn sowohl beim Zusammenbringen von Harmalin mit Cyanwasserstoffsäure als auch von Harmalinsalzlösungen mit Cyankaliumlösung entsteht ein eigenthümlicher Körper, welcher zwar die Elemente des cyanwasserstoffsäuren Harmalins enthält, aber nicht als solches betrachtet werden kann, und welchen ich deshalb erst bei den Umsetzungsproducten des Harmalins ausführlich beschreiben werde. In Verbindung mit Eisencyanür und Eisencyanid aber kann es bestehen und bildet damit sehr schwer lösliche, beständige Doppelsalze. Das Cyanürdoppelsalz erhält man am schönsten, wenn man in eine kochende ziemlich verdünnte Lösung von salzsaurem Harmalin einen Ueberschuss von Kaliumeisencyanür einträgt; ein Theil der neuen Verbindung scheidet sich dann sogleich in der Form eines ziegelrothen krystallinischen Pulvers aus, und filtrirt man die heisse Lösung davon ab, so findet aus ihr beim Erkalten noch eine weitere Ausscheidung in besseren Krystallen Statt, und in der Mutterlauge kann durch Alkalien kein Harmalin mehr nachgewiesen werden. Das Cyaniddoppelsalz erhält man ebenfalls durch Vermischen einer kochenden verdünnten Harmalinlösung mit einer Lösung von Kaliumeisencyanid, woraus es sich beim allmäligen Erkalten in langen prismatischen Krystallen von dunkelgrünbrauner Farbe ausscheidet. Kalte Lösungen trüben sich beim Vermischen durch Ausscheidung ölartiger Tröpfchen, aus welchen sich allmälige Krystalle bilden, und auch die heisse Lösung, bei welcher ich beim Zu-

sammenmischen keine Trübung beobachtete, trübt sich bei schnellem Erkalten. In der Mutterlauge konnte ich ebenfalls kein Harmalin mehr nachweisen, und es findet demnach in beiden Fällen eine vollkommene Ausscheidung Statt. Durch concentrirte Salzsäure werden beide Doppelsalze zuerst aufgelöst, und dann scheidet sich unverändertes salzsaures Harmalin krystallinisch aus.

Rhodanwasserstoffsäures Harmalin ist ein schwerlösliches Salz, welches sich beim Zusammenmischen verdünnter Lösungen von salzsaurem Harmalin und Rhodankalium als hellgelber, krystallinischer Niederschlag ausscheidet. Durch Umkrystallisiren lässt es sich in feinen plattgedrückten, seidenglänzenden Nadeln erhalten, welche nach dem Trocknen eine verfilzte, zusammenhängende, glänzende Masse darstellen.

Schwefelwasserstoffsäures Harmalin bildet sich, wenn man in concentrirtes mit Schwefelwasserstoff vollkommen gesättigtes Ammoniumsulfhydrat eine concentrirte Lösung von essigsäurem Harmalin einträgt, wobei es sich bald in feinen, prismatischen Krystallen ausscheidet. In der Mutterlauge lässt es sich in verschlossenen Gefässen unverändert aufbewahren, an der Luft aber wird es sehr schnell zersetzt, und durch das Microscop erkennt man, dass dabei die Krystalle ihre Durchsichtigkeit verlieren und sich in kleine zusammenhängende Harmalinkrystalle umwandeln. Filtrirt man die Mutterlauge von dem gebildeten Salze ab, und löst das Salz in Wasser auf, so bleibt schon auf dem Filter ein Rückstand von Harmalin, und bringt man die Lösung wieder mit der Mutterlauge zusammen, so findet entweder nur eine theilweise Ausscheidung des Salzes Statt, oder bei zu grosser Verdünnung gar keine, wogegen aber in beiden Fällen nach einiger Zeit Harmalin krystallinisch niederfällt. Dieser Unbeständigkeit wegen war es mir unmöglich auszumitteln, ob das Salz ein neutrales, oder, wie ich vermuthete, ein saures, dem Sulfhydrate entsprechendes ist.

Schwefelsäures Harmalin. Digerirt man pulverförmiges Harmalin mit einer zum Auflösen nicht hinreichenden Menge Schwefelsäure, so erhält man eine gelbe Lösung des neutralen Salzes, welche beim Verdunsten in der Wärme zu einem durchsichtigen, gelben Firnisse eintrocknet, beim langsamen Verdunsten unter einer Glocke mit Schwefelsäure aber auch als hellgelbe, strahlighkrystallinische Masse erhalten werden kann. Setzt man einer concentrirten Lösung des neutralen Salzes eine hinreichende Menge überschüssiger Schwefelsäure zu, so sondert sich dadurch nach einiger Zeit eine bedeutende Menge eines nadelförmigen, in Wasser leicht löslichen Salzes aus, welches ein saures ist, über dessen Zusam-

ensetzung ich jedoch keine weiteren Versuche angestellt habe.

Schwefligsaures Harmalin, durch Auflösen von Harmalin in wässriger schwefliger Säure erhalten, trocknet zu einem gelben Firnisse ohne alle Spuren von Krystallisation ein.

Salpetersaures Harmalin krystallisirt sehr leicht in nadelförmigen Krystallen und kann entweder direct oder durch Fällen einer verdünnten essigsauren Harmalinlösung durch verdünnte Salpetersäure oder eine Lösung von salpetersaurem Ammoniak dargestellt werden. Es ist schwer löslich in kaltem, reinem Wasser, noch viel schwerer löslicher aber in salpetersäurehaltigem, so dass eine Lösung desselben durch Salpetersäure ziemlich vollständig gefällt werden kann, wobei man jedoch das Salz nicht lange mit freier Salpetersäure in Berührung lassen darf, weil diese leicht zersetzend auf das Harmalin einwirkt.

Phosphorsaures Harmalin. Kocht man pulverförmiges Harmalin mit einer zur Auflösung nicht hinreichenden Menge verdünnter Phosphorsäure, so schießt es der erhaltenen Auflösung beim Verdunsten das Salz in nadelförmigen Krystallen an. Ein Zusatz von Phosphorsäure zu der Lösung desselben fällt ein saures Salz in ganz ähnlicher Form in grosser Menge heraus.

Kohlensaures Harmalin. Einfach kohlensaure Alkalien geben mit Harmalinsalzen entweder keinen Niederschlag, oder sie sondern Harmalin aus, ohne dass man die Bildung eines kohlensauren Salzes wahrnimmt. Vermischt man dagegen eine Lösung von essigsaurem Harmalin mit einer concentrirten Lösung von Kalibicarbonat, so bildet sich darin bald ein aus feinen Krystallnadeln bestehender Niederschlag von zweifach kohlensaurem Harmalin. Wenn man diesen, nachdem man ihn auf einem Filter sammelt und mit recht kaltem Wasser ausgewaschen hat, so schnell als möglich zwischen Papier so lange presst, bis er fast trocken ist, und ihn erst dann an der Luft noch vollends trocknen lässt, so gelingt es, ein ziemlich unzersetztes Präparat zu erhalten. Lässt man dagegen das Salz nach dem Auswaschen auf dem Filter liegen, so zersetzt es sich bald durch Entweichen der Kohlensäure und Bildung von Harmalinkrystallen, welche viel grösser sind, als die des kohlensauren Salzes waren: eine Erscheinung, welche wahrscheinlich darin ihren Grund hat, dass die Zersetzung in der zwischen den Krystallen befindlichen Auflösung vor sich geht, welche sich immer wieder von Neuem sättigt. In der That zersetzt sich auch die Lösung des Salzes beim Stehen an der Luft auf ähnliche Weise. Bei der Untersuchung eines auf obige Weise trocken dargestellten Präparates

fand ich darin gegen 13 pC. Kohlensäure und 78 pC. Harmalin, was zwar mit keiner wahrscheinlichen Formel stimmt, aber doch zeigt, dass dies Salz als ein doppelt-kohlensaures angenommen werden muss.

Oxalsaures Harmalin. Pulverförmiges Harmalin mit wenig Wasser zum Kochen erhitzt und mit einer zur Auflösung nicht hinreichenden Menge Oxalsäure versetzt, giebt eine Flüssigkeit, welche nach dem Erkalten nadelförmige Krystalle des neutralen Salzes absetzt. Ueberschüssige Oxalsäure bringt in der Lösung dieses Salzes einen bedeutenden Niederschlag von nadelförmigen Krystallen eines sauren Salzes hervor.

Essigsaures Harmalin. Eine Auflösung von Harmalin in Essigsäure giebt beim Verdunsten bei gewöhnlicher Temperatur zuerst eine syrupartige Flüssigkeit, welche bei weiterem Verdunsten krystallinisch wird, ohne ihre Löslichkeit in Wasser zu verlieren. Beim Verdunsten in der Wärme findet eine durch Entweichen von Essigsäure bedingte Ausscheidung von Harmalin in krystallinischer Form statt, welches beim Wiederauflösen des Salzes ungelöst zurückbleibt.

Chromsaures Harmalin. 1. Neutrales Salz. Eine Lösung von neutralem chromsaurem Kali verhält sich gegen Harmalinlösungen verschieden, je nachdem man verdünnte oder concentrirte Lösungen anwendet. Verdünnte Lösungen bleiben beim Zusammenbringen klar, wenn sie kalt sind, erhitzt man sie jedoch nachher zum Kochen, so findet eine Ausscheidung von Harmalin in krystallinischer Form statt. Dasselbe tritt schon in der Kälte ein, wenn man den vermischten Lösungen noch mehr chromsaures Salz zusetzt, wodurch zuerst eine durch Ausscheidung von Harmalin in ölartigen Tröpfchen bewirkte Trübung entsteht, welche nach der Bildung von Krystallen daraus wieder verschwindet. Setzt man einer in der Kälte gesättigten Lösung von neutralem chromsaurem Kali unter Umrühren tropfenweise eine Lösung von essigsaurem Harmalin zu, so findet anfangs ebenfalls eine Ausscheidung von Harmalin statt, filtrirt man aber die Flüssigkeit und setzt ihr nun noch mehr concentrirte Harmalinlösung zu, so findet nach einiger Zeit eine Ausscheidung eines hellgelben krystallinischen Salzes statt, welches das neutrale chromsaure Harmalin ist. Trägt man in eine ziemlich concentrirte Lösung von essigsaurem Harmalin neutrales chromsaures Kali in fester Form ein, so trübt sich die Flüssigkeit um die Krystalle herum augenblicklich, allein beim Umrühren verschwindet diese Trübung so lange wieder, bis die Flüssigkeit einigermassen mit dem chromsauren Salze gesättigt ist, dann aber scheidet sich bei noch weiterem Zusatze desselben

eine dickflüssige, schmutziggelbe Masse aus, welche sich grossentheils an die Wände des Gefässes ansetzt, so dass man durch Abgiessen die Mutterlauge von ihr trennen kann. Spühlt man diese Masse anfangs mit wenig Wasser ab, um die anhängende Lauge möglichst zu entfernen, und giesst dann mehr Wasser auf, so löst dies ziemlich viel davon auf, und man erhält durch Filtration eine klare, tiefgelbe Lösung, welche, wenn man sie der Ruhe überlässt, nach einiger Zeit neutrales chromsaures Harmalin, jedoch untermengt mit einzelnen Harmalinkrystallen, abzusetzen anfängt. Durch Eintragen dieser Lösung in die Mutterlauge ist mir die Darstellung eines krystallisirten reinen neutralen chromsauren Harmalins ohne eingemengte Harmalinkrystalle gelungen, welches, nachdem es einmal krystallinische Form angenommen hat, sich nun bedeutend schwerer in Wasser löst. Es kann daher dieses Salz in zwei isomerischen Modificationen, oder wohl richtiger in zwei verschiedenen Verbindungen mit Wärme erhalten werden; die flüssige Modification geht allmählig durch Erhärten, welches man durch Rühren mit einem Glasstabe beschleunigen kann, von selbst in die feste über, so dass das Auflösen dazu nicht unbedingt nöthig ist. Die auf eine der obigen Weisen erhaltenen Krystalle sind plattgedrückte Nadeln, auf welche das Auswaschen keinen nachtheiligen Einfluss ausübt. Dagegen muss man sich vor einer Verdünnung der Flüssigkeiten, aus welchen man es erhalten will, hüten, weil diese dadurch sich trüben und Harmalin fallen lassen. Bringt man zu dem auf einer Glassplatte befindlichen Salze unter dem Mikroscope einen Tropfen Essigsäure, so sieht man die Krystalle momentan sich auflösen, an ihrer Stelle aber sogleich andere sehr viel kleinere des sauren Salzes erscheinen, weshalb man sich bei der Darstellung vor allem Säureüberschusse sorgfältig zu hüten hat.

2. Saures Salz. Saure verdünnte Harmalinlösungen geben mit Auflösungen von Chromsäure oder saurem, oder neutralem chromsaurem Kali augenblicklich schön orangefarbene Niederschläge, welche zuerst in der Form sehr kleiner ölartiger Tröpfchen erscheinen, bald aber als kleine büschelförmige Krystallgruppen sich absetzen. Die Harmalinsalze werden durch überschüssige Chromsäure so vollständig gefällt, dass sich in der Mutterlauge kaum noch Spuren des Alkaloides nachweisen lassen. Die so erhaltene Verbindung ist zweifach chromsaures Harmalin, welches nach der Formel $\text{H} \cdot \text{H} \cdot \text{Cr}_2$ zusammengesetzt ist, und worin also das zweite Atom Säure keines basischen Wassers bedurft hat, ganz so wie es auch beim sauren Kalisalze dieser Säure der Fall ist;

sie zeichnet sich durch ihre Indifferenz gegen Alcohol aus, in welchem sie sich kochend auflösen lässt, ohne irgend verändert zu werden, und nach dem Erkalten in deutlich mit blossen Auge erkennbaren Krystallen wieder anschiesst, aus welchen durch Behandlung mit verdünnter Kalilauge das Harmalin unverändert wieder abgeschieden werden kann. Erst bei länger anhaltendem Erhitzen mit starkem Alcohol findet eine zersetzende Einwirkung desselben statt. Bis $+120^\circ$ lässt sich dieses Salz erhitzen, ohne sich zu verändern, in einer noch höheren Temperatur aber erleidet es eine plötzlich durch die ganze Masse des Salzes vor sich gehende Zersetzung, durch welche es sich in einen dunkelfarbigem, chromhaltigen Körper und in eine theilweise sich verflüchtigende und an die Wände des Gefässes eisblumenartig ansetzende farblose Substanz, das Harmin, verwandelt, zu welchem ich jetzt übergehe.

(Fortsetzung folgt.)

N O T E S.

2. OBSERVATIONS DE LA COMÈTE DE BIÉLA, FAITES A L'AIDE DU GRAND TÉLESCOPE DE L'OBSERVATOIRE DE POULKOVA; par Mr. O. STRUVE. (Lu le 6 Novembre 1846.)

Avec deux planches.

L'état continuellement défavorable de l'atmosphère, en novembre de l'année passée, et une maladie m'avaient empêché de chercher la comète de Biéla dans le premier temps de sa dernière réapparition. Étant depuis occupé d'autres travaux, je renonçais aux observations de cet astre qui, d'ailleurs, à cause de sa déclinaison australe, pouvait être observé beaucoup plus favorablement aux observatoires moins boréaux et de l'autre hémisphère. Ce n'était donc que depuis que le journal de M. Schumacher nous avait donné la nouvelle inattendue de la formation de deux têtes séparées dans cette comète, que je dirigeais notre grande lunette sur cet objet, plutôt par curiosité, que dans l'espérance de contribuer essentiellement à la connaissance du phénomène extraordinaire.

Le 19 février je vis, pour la première fois, la comète double, et comme cette nuit le ciel était extrêmement pur jusqu'à l'horizon même, nous en eûmes un très bel aspect, ce qui m'engagea à faire un dessin de la comète, basé sur des mesures exactes des distances et des positions relatives. J'ai l'honneur de présenter ce dessin à

Académie des Sciences, en y ajoutant encore un second, que j'ai fait deux jours plus tard, mais par un ciel moins transparent. Les pages suivantes contiennent un extrait de mon journal d'observation, qui pourra servir d'explication aux planches, et les mesures exactes des positions relatives des centres des deux têtes, faites ces deux nuits et en trois autres occasions suivantes le 4, le 23 et le 24 mars. Mais ces dernières fois, les deux têtes de la comète étaient déjà pour nous trop faibles et ne se prêtaient plus à des dessins nuancés.

Dans ce qui suit, la tête la plus brillante de la comète est toujours indiquée par *A*, l'autre par *B*. Chaque relation citée repose sur plusieurs mesures dont on a pris la moyenne arithmétique, mesures qui jouissent d'un degré d'exactitude qu'admettait la nature et la position de l'objet. J'ai corrigé chaque mesure de la position relative des deux têtes, pour l'effet de la réfraction qui, à cause de la petite élévation de la comète audessus de l'horizon, était au moins du même ordre que les erreurs probables des observations. Le grossissement employé dans toutes ces mesures est le plus faible de notre lunette, de 120 fois.

1846, 19 Février Pl. I.

Le ciel, par un froid de $-18^{\circ},8$ R. est extrêmement transparent. Entre les deux têtes de la comète, on aperçoit le fond noir du ciel qui les sépare, mais les limites extrêmes des masses nébuleuses qui entourent les deux têtes, ne sont pas bien définies. Ces deux masses nébuleuses sont d'une intensité de lumière beaucoup moindre que celle des deux têtes, et se perdent peu à peu sur le fond du ciel, sans se toucher l'une l'autre. Comme elles ne se présentent que comme une partie tant soit peu plus claire du fond du ciel, elles ont été omises dans le dessin. J'estime les limites extrêmes de ces masses nébuleuses à peu près à la distance d'un demi-diamètre de chaque tête, à compter du bord extérieur des têtes respectives.

La tête *A* est considérablement plus grande et d'une lumière plus intense que la tête *B*. La distance *e* des deux noyaux est observée:

$7^h 20'$ temps moy., $e = 6' 7''0$;

l'angle de position *p* du centre de *B* par rapport à *A*

$7^h 40'$ temps moy., $p = 334^{\circ} 32'$.

Par une estimation approximative, je trouve l'espace entre les limites des deux têtes, abstraction faite des masses nébuleuses qui les entourent, $= 0,6$ de la distance des centres ou $= 3,7$. Une autre taxation donne

pour les diamètres des deux têtes, dans la direction qui joint les deux centres, la proportion:

$$\text{diam. } A : \text{diam. } B = 5 : 2.$$

Or, ces deux taxations combinées entre elles et avec la distance mesurée des centres, donnent:

$$\text{le diamètre d' } A = 3,4$$

$$\text{» » de } B = 1,4.$$

La tête *A* a le noyau très prononcé, tandis que pour la tête *B* il n'y a qu'une augmentation graduelle, mais toujours très remarquable, depuis les bords jusqu'au centre. Aussi pour la tête *A*, l'éclat des parties les plus voisines du noyau, est-il beaucoup plus intense que celui des bords. La forme de la tête *A* présente quelque irrégularité. Elle est aplatie du côté opposé à la queue, et porte en outre une sorte de bosse dans la direction sud-ouest. La lumière de cette bosse que j'ai dessinée sans mesure, parce qu'elle ne comportait pas même le moindre éclaircissement des fils micrométriques, surpasse pourtant encore considérablement celle des autres masses nébuleuses environnantes. Le noyau de la tête *A* ne se trouve pas au centre de la figure, mais plus du côté de l'aplatissement opposé à la queue.

La forme de la tête *B* est plus régulière et presque circulaire. Le point le plus brillant, ou pour ainsi dire le noyau de cette tête, ne se trouve pas non plus exactement au centre de la figure, mais plus du côté opposé à la queue.

Chaque tête a sa queue particulière; celle qui appartient à la tête *A* a une lumière plus forte que celle de *B*, à peu près en raison de la lumière des deux têtes. Déjà le seul aspect nous apprend que les deux queues sont entre elles presque exactement parallèles. En effet les mesures des angles de position nous donnent:

$$\text{pour la direction de la queue d' } A, P = 74^{\circ}, 1$$

$$\text{» » » » » de } B, P = 75^{\circ}, 4$$

sensiblement identiques.

La queue d'*A* s'étend par tout le champ du grossissement le plus faible de notre télescope, et dont le diamètre est de $12'$ en arc, tandis que la queue de *B* n'occupe qu'un tiers de ce diamètre.

21 Février Pl. II.

Le ciel n'est pas si transparent que dans les observations du 19 février. Aussi ne voit-on pas la moindre trace des masses nébuleuses qui, l'autre jour, entouraient les deux têtes. En revanche, la forme des têtes est mieux définie, vu que les brouillards dans l'air, en couvrant tout le reste, ne laissent voir que les parties du plus vif éclat.

Quatre mesures de la distance et autant de l'angle de position me donnent pour les noyaux des deux têtes la relation suivante:

$$8^h 4' \text{ temps moy.}, e = 6'33'',0, p = 333^\circ 18'.$$

Les mesures s'accordent très bien entre elles et ne peuvent être sujettes à des incertitudes plus grandes que de quelques dixièmes de seconde en arc.

Le noyau d' A n'est pas si bien défini que le 19 février. Il me paraît plus grand que la dernière fois, mais de moindre éclat par rapport aux parties environnantes de la tête. L'accroissement de la lumière depuis les bords jusqu'au noyau est pourtant très considérable.

Le noyau de B est au contraire aujourd'hui beaucoup mieux prononcé que l'autre jour.

Dans la même direction dans laquelle j'avais marqué le 19 février la bosse de la tête A , aujourd'hui toute la tête me paraît prolongée. En même temps dans cette direction la lumière de la tête est beaucoup plus forte que dans toutes les autres directions. J'ai déterminé l'angle de position, du plus grand éclat de la coma par rapport au noyau $= 197^\circ$; c'est aussi la direction du plus grand diamètre de la tête.

La queue de A n'est que très peu visible, dans ses premières parties; en B on ne reconnaît qu'une petite irrégularité de la coma dans la direction où la queue devait prendre son origine. L'angle de position de la queue d' A est mesurée $= 77^\circ,6$.

4 Mars.

Les deux têtes se sont considérablement éloignées l'une de l'autre, de sorte que la mesure de la position relative ne peut se faire qu'en les tenant toutes les deux près du bord du champ de vision de notre lunette. Il est clair que cette circonstance peut avoir affaibli l'exactitude des résultats.

Par trois mesures de la distance et dix de l'angle de position, je trouve la moyenne

$$7^h 32' \text{ temps moy.}, e = 9'20'',9, p = 327^\circ 6'.$$

B présente une masse très peu distincte d'une lumière uniforme et sans noyau. Il y a déjà quelque difficulté même à reconnaître cette masse. La tête A aussi n'a pas de noyau distinct, mais pourtant un centre plus prononcé que B . La direction du plus grand éclat de la masse nébuleuse d' A se trouve sous l'angle de position $= 198^\circ$.

23 Mars.

B est à peine visible, tandis que A se voit encore avec facilité. J'estime la quantité de lumière de B à moins d'un vingtième de celle d' A .

Comme la distance entre les deux têtes était déjà trop grande pour se prêter à une mesure micrométrique directe, j'ai déterminé leur relation réciproque, en employant le réfracteur comme équatoréal. C'est de cette manière que j'ai trouvé

$$\text{pour } 8^h 32' \text{ temps moy.}, RB = RA - 10'43'',8$$

$$\text{Decl. } B = \text{Decl. } A + 8\ 39,8.$$

Il s'ensuit

$$e = 13'32'',1$$

$$p = 309^\circ 48'.$$

24 Mars.

Le ciel est un peu plus transparent que le jour précédent. Néanmoins B me paraît encore plus faible par rapport à A qu'hier. La quantité de lumière de B est à peine $\frac{1}{10}$ de celle d' A .

La tête A présente toujours encore une forme oblongue. La plus grande extension de la masse nébuleuse est sous l'angle de position de 190° .

En tirant deux axes AB et CD sous des angles droits par le noyau K de la tête A , dont une dans la direction de la plus grande dimension: nous avons le rapport des deux axes $= 3 : 2$. En outre, la partie boréale BK de l'axe AB se rapporte à la partie australe AK comme $1 : 2$. Le même rapport existe entre la partie occidentale CK et la partie orientale DK de l'axe CD . Le plus grand éclat de la masse nébuleuse se trouve dans le secteur BKC .

On ne voit plus la moindre trace d'une queue, ni dans la petite ni dans la grande comète.

Par hasard, il y avait une étoile s de grandeur (8.9), favorablement située en déclinaison entre les deux têtes de la comète, de sorte que chacune d'elles pouvait être jointe avec cette étoile par des différences en R et en Décl. En réduisant les différentes observations des deux têtes sur le même moment à l'aide du mouvement journalier donné dans l'Ephéméride de M. Santini, je trouve pour $8^h 31'$ temps moy.

$$RA = Rs - 0' 20'',48 \text{ en temps}$$

$$RB = Rs - 1' 5,70 \text{ " "}$$

$$\text{Decl. } A = \text{Decl. } s - 3' 42'',4$$

$$\text{Decl. } B = \text{Decl. } s + 4' 42,6.$$

Il s'ensuit

$$RB = RA - 0'45'',22 \text{ en temps} = RA - 11'18'',3 \text{ en arc}$$

$$\text{Decl. } B = \text{Decl. } A + 8'25'',0.$$

Or la réfraction ayant agi de manière à nous faire paraître la différence en R trop grande et la différence

en déclinaison trop petite, il faut diminuer la première quantité de $1''$,1 et augmenter la seconde de $3''$,5, et nous avons définitivement

$$\begin{aligned} \text{pour } 8^h \ 31' \text{ temps moy., } RB &= RA - 11' \ 17'' \ 2 \\ \text{Décl. } B &= \text{Décl. } A + 8 \ 28,5; \\ \text{ce qui donne } e &= 13' \ 50'' \ 0 \\ P &= 307^\circ \ 47'. \end{aligned}$$

J'ai vu encore une fois la comète de Biéla le 16 avril. Ce jour, j'ai cru voir encore la tête *B*, mais déjà si faible, que je n'étais pas en état de la fixer. Il fallait donc renoncer aux observations.

3. SUR LA DÉNOMINATION DE LA PLANÈTE NOUVELLEMENT DÉCOUVERTE AU-DELA DE L'ORBITE D'URANUS; par W. STRUVE. (Lu le 11 janvier 1847.)

La partie astronomique du calendrier que publie, chaque année, l'Académie des Sciences de St.-Petersbourg, est dirigée à l'Observatoire central de Poulkova. Dans le calendrier de l'année 1847, la planète transuraniennne a dû être mentionnée. Elle s'y trouve aux pages 3, 48 et 49, sous le nom de «*Neptune*» avec le signe du trident Υ . Une lettre de M. Le Verrier à M. O. Struve, datée du premier Octobre, nous a déterminé à adopter ce nom. M. Le Verrier écrit: «Le Bureau des longitudes a prononcé pour *Neptune*, le signe un trident. Je repousse la dénomination de *Janus*; il n'y a aucune raison de croire que cette planète est la dernière du système solaire». — Dans cette annonce, nous avons cru apercevoir l'expression du désir de voir adopté généralement le nom de *Neptune*. Ce ne fut que lorsque le calendrier était déjà imprimé et que les exemplaires devaient être mis en circulation, que nous apprîmes, d'abord par les gazettes, la nouvelle que M. Le Verrier avait cédé son droit de dénomination au Secrétaire perpétuel de l'Académie de Paris, et que M. Arago avait choisi le nom de *Le Verrier* pour la planète elle-même. Cette nouvelle inattendue fut confirmée depuis par une annonce formelle dans le journal astronomique de M. Schumacher (*Astronomische Nachrichten*). Lorsque cette confirmation nous parvint, il était trop tard pour introduire le nouveau nom dans le calendrier de 1847. Voilà l'explication simple comment le nom de *Neptune* se trouve dans le calendrier de St.-Petersbourg.

Mais nous avouons, que même, s'il n'eût pas été trop tard, nous aurions cependant hésité à accepter ce changement; nous déclarons franchement que le second nom ne nous paraît pas convenablement choisi. Nous nous attendons plutôt de voir, avec le temps, l'histoire même se prononcer en faveur du premier nom, ou du moins en faveur de quelque autre nom analogue, s'il y a peut-être des objections graves à faire contre le nom de *Neptune*. Nous croyons cette attente justifiée par les considérations suivantes:

1. Le nom de *Neptune* a été prononcé d'abord par le Bureau des longitudes, et ensuite plusieurs astronomes l'ont adopté. Nous nous rangeons donc du côté de la pluralité des Géomètres et Astronomes éminents de la France, réunis dans ce corps, en attribuant plus d'importance à ce choix, qu'au sentiment différent et isolé d'un savant, quoique justement célèbre.

2. Nous ne contestons à celui qui découvre une planète, ni le droit de proposition, ni ses justes prétentions de voir accepter une telle proposition. Néanmoins l'histoire nous apprend que le nom proposé par celui qui a fait la découverte, ne se maintient pas toujours. Herschel, en signe de reconnaissance envers son protecteur royal, nomma sa planète «*Georgium sidus* ou *Georgian*». Cette dénomination a été remplacée par le nom d'*Uranus* proposé par Bode. Si nous rencontrons encore, dans le Nautical Almanac, le nom *Georgian*, d'un autre côté, Sir John Herschel, le fils, se sert dans ses écrits du nom d'*Uranus*.

3. Il est arrivé déjà antérieurement qu'un astronome, ayant découvert une planète, a cédé son droit de dénomination à quelque autre. Lorsque Olbers eut trouvé sa seconde planète, il engagea le savant qui avait contribué le plus efficacement aux progrès rapides de la théorie du mouvement des nouvelles planètes, à lui donner un nom. M. Gauss choisit le nom de *Vesta*, adopté depuis. Remarquons cependant que toute proposition de nom, faite par un remplaçant, est moins obligatoire, que si elle vient directement de celui qui a fait la découverte.

4. Le nom choisi par M. Arago est sujet à deux objections:

a. Toutes les planètes connues jusqu'à présent portent les noms de divinités de la mythologie gréco-romaine. Aux noms des dieux, employés dès l'antiquité, on a ajouté, depuis 1781, les noms *Uranus*, *Cères*, *Pallas*, *Junon*, *Vesta* et *Astrée*. *Neptune* se range parfaitement dans cette série; l'autre nom fait contraste, étant contre

l'analogie et contre l'usage, conservé dans la dénomination de six planètes. L'idée de transporter sur la planète elle-même le nom de celui qui l'a découverte, n'est pas nouvelle. L'essai en a été fait, mais sans succès. Conséquemment, l'histoire s'est décidée en faveur des noms des dieux. Pourquoi s'opposer au jugement de l'histoire? Et pourquoi justement dans le cas présent d'une découverte faite sous des circonstances tout-à-fait particulières?

b. Qu'il soit loin de nous de vouloir refuser notre admiration complète au mérite éminent de M. Le Verrier! Mais l'histoire impartiale, dans l'avenir, citera honorablement et à côté de M. Le Verrier aussi le nom de M. Adams, et reconnaîtra deux individus qui ont découvert, l'un indépendamment de l'autre, la planète au-delà d'*Uranus*. C'est ainsi qu'elle attribue la découverte du calcul infinitésimal à Leibnitz et à Newton. L'Astronome royal de Greenwich, M. Airy, vient de publier un rapport complet et authentique sur les travaux de M. Adams de Cambridge, relatifs à l'existence de la planète transuraniennne. Nous voyons dans ce rapport, qu'en Septembre 1845, M. Adams est parvenu à un résultat, et qu'il a transmis en Octobre à M. Airy un papier, contenant les éléments tellement approximatifs de la planète présumée, que celle-ci aurait pu être trouvée au ciel dix mois plus tôt qu'elle ne l'a été. Mais les travaux de M. Adams n'eurent aucun succès, parce que les deux Astronomes qui en avaient connaissance, M. Challis de Cambridge et M. Airy de Greenwich, hésitaient à les admettre sans examen ultérieur. Ces doutes s'expliquent par l'importance et la nouveauté de l'objet, et par la difficulté extraordinaire de la recherche qui pouvait bien être jugée presque au-dessus des forces d'un jeune savant, inconnu jusqu'alors. Aussi ces doutes ne furent-ils dissipés qu'au moment où M. Le Verrier publia les résultats de ses admirables recherches, lesquelles conduisirent à la plus brillante découverte de l'astronomie du système solaire, sans que les autres astronomes soupçonnassent l'existence des travaux de M. Adams. M. Galle de Berlin trouva le premier la planète indiquée par M. Le Verrier. Considérant toutes ces circonstances de la découverte de la nouvelle planète, nous croyons reconnaître l'adhésion de M. Le Verrier au nom de *Neptune*, non seulement dans l'annonce qu'il nous a faite sous la date du premier Octobre, mais encore dans ses lettres postérieures, adressées à l'Académie des sciences et à deux Astronomes de l'Observatoire central, lettres qui ne révoquent nullement le nom de *Neptune* choisi par le Bureau des longitudes.

En conséquence, nous conserverons le nom de *Neptune* et nous ne l'abandonnerons que lorsque, dans la suite, la voix générale se sera décidée en faveur d'un autre nom. Poulkova, ce 17. (29.) Dec. 1846.

Au nom des astronomes de l'Observatoire central
W. Struve.

4. NOTE SUR LE TRAITEMENT DU MINÉRAI DE PLATINE; par M. HESS. (Lu le 22 janv. 1847.)

J'ai eu souvent l'occasion d'observer, que ce qui rendait en général si coûteux le traitement du minéral de platine, c'était la difficulté avec laquelle il était attaqué par l'eau régale, dont il exige ordinairement de 8 à 10 fois son poids. Je crois donc que la modification dont traite cette note, pourrait être employée avec avantage.

On fait fondre le minéral, avec deux ou trois fois son poids de zinc. Si l'opération est bien conduite, on obtient un alliage parfaitement homogène à la vue, et très fragile. On le pile et on le passe au tamis. L'alliage ainsi préparé est traité par l'acide sulfurique étendu, qu'on ajoute par petites portions et qu'on renouvelle quand il est tout-à-fait saturé. En dernier lieu, on reprend par l'acide sulfurique, ($\text{S} + \text{H}^6$) et on active son action par la chaleur. Quand cet acide ne dissout plus rien, on lave le résidu à l'eau.

L'acide sulfurique enlève à l'alliage, le zinc et la majeure partie du fer; la dissolution que l'on obtient n'est point troublée par l'hydrogène sulfuré.

Le résidu très divisé, qui représente la majeure partie du minéral, est traité par l'acide nitrique, qui lui enlève encore du fer, du cuivre, du plomb et souvent du palladium. Le plomb provient du zinc employé.

Le reste étant en grande partie débarrassé des métaux qui entravent le travail, est traité comme d'ordinaire par l'eau régale et se dissout très facilement vu sa grande ténuité. Il est bon d'observer que si l'eau régale contient un grand excès d'acide hydrochlorique, il se dissout beaucoup d'osmiure d'iridium; il faut donc éviter un excès de cet acide.

deren Salze man auf eine leichte, bei jedem derselben speciell anzuführende Weise unmittelbar erhalten kann.

Die Zersetzung nun, in Folge deren die Bildung der neuen Säure stattfindet, besteht darin, dass ein Atom Ammoniak seinen ganzen Wasserstoff, und ein Atom Osmiumsäure seinen ganzen Sauerstoff abgeben, Stickstoff und Osmium derselben sich zu Osmiumstickstoff verbinden, dieser aber im Entstehungsmomente mit einem Atom unzersetzter Osmiumsäure zu einer neuen gepaarten Säure sich vereinigt.

Eine solche Zusammensetzung, wie sie aus der eben angeführten Zersetzung sich ergibt, erhielten wir als Resultat unserer analytischen Untersuchungen mehrerer Salze der neuen Säure, und wenn auch die Erklärung des Herganges bei ihrer Bildung in so fern mangelhaft bleibt, als wir nicht nachzuweisen vermögen, was aus dem vierten Atome Sauerstoff der zersetzten Osmiumsäure wird, so scheint uns doch so viel gewiss zu seyn, dass es nicht mit in die Zusammensetzung der neuen Säure eingegangen ist. Da sich aber weder bei der Bildung selbst bedeutender Mengen von Salzen der neuen Säure eine Entwicklung gasförmiger Produkte wahrnehmen lässt, noch auch eine solche beim Erhitzen der Mutterlaugen statt findet, und es uns eben so wenig gelang, eine Bildung von Salpetersäure oder einem andern Körper nachzuweisen, welcher jenen Sauerstoff enthalten könnte, so sind wir für jetzt nicht im Stande, diesen Punkt aufzuklären.

Wir betrachten nun die neue Säure als eine mit Osmiumstickstoff gepaarte Osmiumsäure, zusammengesetzt im wasserfreien Zustande, so wie sie die Salze enthalten, nach der Formel $\text{Os N} + \text{Os}$. Sie bildet das erste constatirte Beispiel einer neuen Classe von gepaarten Säuren, in welchen der Paarling ein Stickstoffmetall ist, und für deren Nomenclatur wir vorschlagen, den Paarling durch Verbindung der für Stickstoffverbindungen gebräuchlichen Endung *an* mit dem möglichst abgekürzten Namen des Metalles zu bezeichnen, und diesen Namen dem der Säure voranzustellen. Dadurch erhalten wir im vorliegenden Falle Osman-osmiumsäure, wie wir die neue Säure nennen wollen.

Die Osman-osmiumsäure zeichnet sich durch die Eigenschaft ihrer Salze aus, sich beim Erhitzen mit Explosion zu zersetzen, eine Eigenschaft, welche diese Salze jedenfalls dem in der Säure enthaltenen Osmiumstickstoff verdanken, und welche man als einen Beweis für die Richtigkeit der durch die Formel ausgedrückten Zusammensetzungsweise ansehen kann. Es erfolgt diese Zersetzung

bei einigen der Salze ebenfalls durch einen Schlag, und als Producte derselben treten metallisches Osmium und Osmiumsäure auf, letztere theilweise in Verbindung mit der Basis bleibend, wenn diese nicht, wie beim Silbersalze ihren Sauerstoff dabei abgibt. Die einzige Ausnahme unter den von uns dargestellten Salzen bildet das Quecksilberoxydulsalz, welches selbst bei raschem Erhitzen ohne alle Explosion unter starkem Geruche nach Osmiumsäure sich vollkommen verflüchtigt.

Die Osman-osmiumsäure kann nicht nur in Verbindung mit Basen, sondern auch in freiem Zustande, in diesem aber nur als Auflösung in Wasser erhalten werden. Zur Darstellung einer solchen Auflösung fällt man entweder aus einer Auflösung des Barytsalzes den Baryt vorsichtig durch verdünnte Schwefelsäure aus, oder man behandelt frischbereitetes und noch feuchtes Silbersalz mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure. Man erhält auf diese Weise nach dem Filtriren eine hellgelbe Auflösung, welche sich in hinreichend verdünntem Zustande mehrere Tage lang ohne Zersetzung aufbewahren lässt; ist sie jedoch zu concentrirt, so fängt sie bald an sich zu bräunen, und zersetzt sich unter Gasentwicklung, Ausscheidung eines schwarzen, osmiumhaltigen, nicht explodirenden Körpers, und Freiwerdung von Osmiumsäure. Ganz dieselbe Zersetzung erfolgt auch, wenn man die verdünnte Säure unter einer Glocke mit Schwefelsäure der allmähigen Verdunstung überlässt.

Die Osman-osmiumsäure treibt nicht nur aus den kohlen-sauren Salzen die Kohlensäure aus, sondern zersetzt auch Chlorkalium; man erhält nämlich Krystalle von osman-osmiumsaurem Kali, wenn man einen Tropfen der wässrigen Säure mit einem Krystalle von Chlorkalium auf einer Glasplatte der allmähigen Verdunstung überlässt. Metallisches Zink löst sich in der wässrigen Säure unter geringer Gasentwicklung auf, allein es erfolgt dabei zu gleicher Zeit eine theilweise Zersetzung der Säure, indem sich ein schwarzbrauner Körper theils als dem Zinke fest ansitzender Ueberzug, theils aber als in der Flüssigkeit schwimmende Flocken ausscheidet, und die Flüssigkeit einen Geruch nach Osmiumsäure annimmt; ist endlich alle unzersetzt gebliebene Säure mit Zink gesättigt, so erfolgt keine weitere Zersetzung, und es ist uns nicht gelungen, das Osmium im Osmiumstickstoff durch Zink zu ersetzen.

Säuren üben in der Kälte keinen zersetzenden Einfluss auf die Osman-osmiumsäure und ihre Salze aus, und man kann Auflösungen von letzteren ohne Nachtheil mit Schwefelsäure, Salpetersäure und Chlorwasserstoffsäure

ersetzen; in der Wärme jedoch erfolgt sehr bald eine durch Freiwerden von Osmiumsäure und Bräunung der Flüssigkeit sich zu erkennen gebende Zersetzung, deren flüchtige, in der Flüssigkeit bleibende Produkte je nach der angewendeten Säure verschieden sind.

Osman-osmiumsaure Salze.

Man erhält sie entweder direct durch Einwirkung von Osmiumsäure auf eine Auflösung der Basen in Ammoniak, wie z. B. das Kali- Zink- und Silbersalz, oder durch Füllen des Kalisalzes mit Metallsalzen, oder endlich durch Zersetzung des Silbersalzes durch Chlormetalle.

Jeber die Analyse derselben ist im Allgemeinen folgendes zu erwähnen:

Von der Abwesenheit des Wasserstoffes in der Säure überzeugten wir uns auf die Weise, dass wir das Kalisalz im Apparate zur organischen Analyse mit Kupferoxyd gemengt verbrannten, wobei folgende Resultate erhalten wurden*).

2,164 Grmm. gaben eine Gewichtszunahme des Chlorcalciumrohres von 0,014 Grmm., wovon leicht ein Theil Osmiumsäure seyn konnte, indem diese Säure in den nach der Verbrennung durch das Rohr gezogenen Luft in reichlicher Menge enthalten war. Nimmt man aber auch die ganze Menge als Wasser an, so giebt dies einen Wasserstoffgehalt von nicht mehr als 0,072 p. C., während ein Aequivalent Wasserstoff 0,341 p. C. vom Gewicht des Kalisalzes, also beinahe 5 mal so viel betragen müsste.

2,0125 Grmm. Kalisalz gaben auf dieselbe Weise behandelt, aber ohne dass nach der Verbrennung Luft durch den Apparat gezogen wurde, 0,006 p. C. Gewichtszunahme des Chlorcalciumrohres, welche als Wasser betrachtet 0,033 p. C. Wasserstoff oder weniger als den zehnten Theil eines Aequivalentes beträgt.

Aus diesen Versuchen kann es keinem Zweifel mehr unterliegen, dass in die Zusammensetzung der Säure kein Wasserstoff mit eingeht.

Die genaue Bestimmung des Osmiums war mit so grossen Schwierigkeiten verbunden, dass wir meist nur annähernde Resultate erhalten konnten. Beim Fällen desselben als Schwefelosmium erhielten wir niemals eine compacte Schwefelverbindung, und da sich überdies beim

Trocknen des Schwefelosmiums immer ein wenn auch kleiner Theil desselben oxydirt, so waren wir genöthigt, das getrocknete Schwefelosmium zuerst zur Verjagung des überschüssigen Schwefels und der Schwefelsäure in einem Strome von Kohlensäure zu erhitzen, dann zu wägen und seinen Gehalt an Osmium indirect durch Bestimmung des Schwefels darin als Schwefelsäure auszumitteln. Die Reduction des Schwefelosmiums durch Wasserstoff gelingt zwar, allein sie ist eine wahre Geduldsprobe, denn wenn man auch länger als zwölf Stunden ununterbrochen über das erhitzte Schwefelosmium Wasserstoff geleitet hat, so erhält man doch noch immer nachweisbare Spuren von Schwefelwasserstoff, und man hat keine vollkommene Garantie, dass die compacten Stücke, als welche man das Osmium erhält, nicht noch unzersetztes Schwefelmetall einschliessen.

Den Stickstoffgehalt suchten wir zuerst durch Verbrennen mit Natronkalk als Ammoniak zu bestimmen, erhielten jedoch dabei kaum Spuren von Salmiak in der vorgeschlagenen Salzsäure, und auch durch Zusatz von Zucker erreichten wir kein besseres Resultat. Wahrscheinlich ist die Temperatur bei welcher der Osmiumstickstoff sich zersetzt nicht hoch genug zur Ammoniakbildung. Sodann glaubten wir dass bei der Ausfällung des Osmiums durch Schwefelwasserstoff der Wasserstoff des letzteren die ganze Menge des Stickstoffs in Ammoniak umwandeln würde, allein diese Voraussetzung bewährte sich nur theilweise, und es wurde nur in einem Falle, bei der Analyse des Barytsalzes namentlich, ein mit der Theorie übereinstimmendes Resultat erhalten. Es blieb uns daher nur die Bestimmung des Stickstoffs in Gasform übrig, und diese haben wir mit dem Kalisalz in einem hinreichend grossen Maassstabe ausgeführt, um alle Zweifel daran zu lösen, dass der Paarling der Säure aus gleichen Aequivalenten Stickstoff und Osmium zusammengesetzt sey, weshalb wir auch diese Bestimmung bei den übrigen Salzen nicht mehr für nöthig hielten.

Durch Salzsäure erleiden die osman-osmiumsauren Salze eine interessante Zersetzung, welche sowohl bei verschiedener Concentration der Säure, als auch bei abgeändertem Verfahren von verschiedenen Erscheinungen begleitet ist, und verschiedene Producte liefert.

Uebergiesst man das Kalisalz mit concentrirter Salzsäure, so findet sogleich eine energische Einwirkung statt bei welcher sich Chlor, oder vielleicht eine Sauerstoffverbindung desselben gasförmig entwickelt, die Salzsäure eine schön purpurrothe Farbe annimmt, und die Krystalle des osman-osmiumsauren Kalis sich mit einer Rinde aus zweierlei verschiedenartigen kleinen rothen Krystallen

*) Allen in dieser Abhandlung vorkommenden Berechnungen sind die von Berzelius in der neuesten Ausgabe seines Lehrbuches angenommenen Atomgewichte zum Grunde gelegt.

überziehen, in welche sie sich bei längerer, durch Zerreiben unterstützter Einwirkung der Salzsäure gänzlich umwandeln. Es ist uns aber bis jetzt bei der Untersuchung dieser Producte, welche sich schwer von einander trennen lassen und leicht eine Zersetzung erleiden, noch nicht geglückt, übereinstimmende und Vertrauen verdienende Resultate zu erhalten, und wir können daher ihre Zusammensetzung nicht angeben.

Setzt man dagegen zu einer kalt gesättigten Lösung von osmanosmiumsaurem Kali verdünnte Salzsäure hinzu, so findet bei gewöhnlicher Temperatur keine Zersetzung statt, und erst bei erhöhter Temperatur beginnt dieselbe, ist aber complicirter und von anderen Erscheinungen begleitet. Die Flüssigkeit färbt sich dann nur vorübergehend roth, und nimmt bald eine braune Farbe so wie auch einen Geruch nach Osmiumsäure an, welche auch in reichlicher Menge entweicht, sobald die Flüssigkeit ins Kochen gekommen ist. Verdampft man die Flüssigkeit, nachdem sie beim Kochen keine Osmiumsäure mehr giebt, zur Krystallisation, so sondern sich daraus, wie man durch das Mikroskop erkennt, zuweilen zwei, zuweilen aber auch drei, unter sich und von den beiden oben angeführten Salzen verschiedene krystallinische Körper in sehr kleinen Krystallen aus, und zwar ein grünes in sechsseitigen Tafeln, ein grünes in nadelförmigen Krystallen und ein rothes. Es ist uns aber nicht gelungen, diese Salze, welche sich schon beim Auflösen in Wasser zu zersetzen scheinen, indem sie nicht wieder krystallinisch erhalten werden konnten, von einander zu trennen, und wir können daher auch über ihre Zusammensetzung nichts anführen.

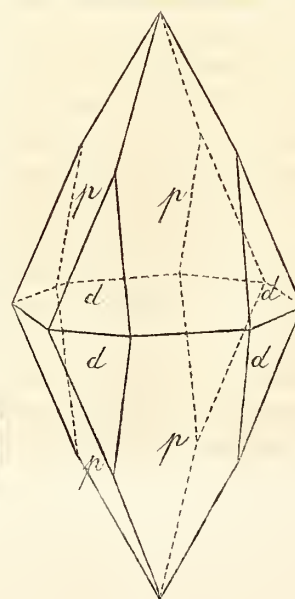
Osman-osmiumsaures Kali.

Zur Darstellung dieses Salzes verfährt man am besten so, dass man feste Osmiumsäure in einer mit Aetzammoniak versetzten concentrirten Kalilauge unter fortwährendem Umrühren auflöst, wobei die dem osmiumsauren Kali eigenthümliche braungelbe Farbe nur vorübergehend in der nächsten Umgebung der Osmiumsäure auftritt, und fast augenblicklich in eine hellgelbe übergeht, in dem Maasse aber als die Auflösung fortschreitet, das gebildete osman-osmiumsaure Kali als gelbes körnigkrystallinisches Pulver sich ausscheidet. Man kann auch bei der Destillation Osmiumsäure haltiger Flüssigkeiten das Destillat direct in eine kaltgehaltene ammoniakalische Kalilauge leiten, dann aber muss man sich hüten, dass nicht gleichzeitig salpetrige Säure mit übergeht, indem diese eine zersetzende Einwirkung auf die neugebildete Säure ausübt. In beiden Fällen kann man die Mutter-

lauge zur Ausscheidung des noch aufgelöst gebliebenen osman-osmiumsauren Kalis in gelinder Wärme ohne Zersetzung abdampfen; hat man dagegen entweder die Flüssigkeit während der Auflösung der Osmiumsäure nicht hinreichend umgerührt, oder auch das Ammoniak erst nach der Auflösung der Osmiumsäure in Aetzkalklösung zugesetzt, so findet gewöhnlich beim Abdampfen der Mutterlauge eine durch Ausscheidung eines schwarzen osmiumhaltigen Körpers sich zu erkennen gebende Zersetzung statt, welche wahrscheinlich von der Einwirkung des Ammoniaks auf eine unter den angegebenen Umständen gewöhnlich sich bildende kleine Menge von osmigsäurem Kali herrührt.

Statt des Aetzkalis kann man auch kohlensaures Kali anwenden, allein die Bildung und Ausscheidung des osman-osmiumsauren Kalis erfolgt dann weniger energisch und rasch.

Das auf diese Weise erhaltene nitran-osmiumsaure Kali trennt man von der Mutterlauge durch Abgiessen und nachheriges Abspülen mit kleinen Mengen kalten Wassers, worauf man es in der möglichst kleinsten Menge siedenden Wassers auflöst, filtrirt und krystallisiren lässt. Da dasselbe in heissem Wasser sehr viel leichter löslich ist, als in kaltem, so scheidet sich beim Erkalten der heissgesättigten Lösung der grösste Theil des aufgelösten Salzes wieder aus; allein die so erhaltenen Krystalle, welche eine rein citronengelbe Farbe besitzen, sind nur klein, und um sie grösser zu erhalten muss man die kalt gesättigte Lösung der allmähigen Verdunstung überlassen, wobei man messbare, mehr als linienlange Krystalle erhält, welche jedoch fast immer in Folge einer beginnenden Zersetzung eine bräunliche oder schwärzliche Farbe annehmen. Herr von Nordenskiöld hat die Güte gehabt, die Messung solcher Krystalle auszuführen, und uns die folgenden Notizen darüber zur Publikation mitzutheilen.



»Die Krystalle sind pyramidal, und die nebenstehende Figur stellt eine Zeichnung ihrer Form dar, welche ein spitzes Quadratoctaëder, combinirt mit den Flächen des ersten spitzen, bildet. Durch Messung wurde gefunden:

$p:p$ über die Mittelkante $= 116^{\circ} 3'$
 $p:p$ über die Polkante $= 106^{\circ} 16'$

Es ergab sich ferner:

$p = (a:a:c)$
 $d = (a:\infty a:2c)$."

In Alcohol ist das osman-osmiumsaure Kali viel schwerer löslich als in Wasser; es löst sich aber ohne Zersetzung darin auf, und es wird sogar beim Abdampfen der weingeistigen Lösung nur ein kleiner Theil unter Abscheidung schwarzer Flocken zersetzt. In Aether ist es unlöslich. Es enthält weder Krystallwasser noch überhaupt Wasserstoff, kann bis $+ 180^{\circ}$ C ungefähr erhitzt werden ohne sich zu zersetzen, nimmt aber dabei schon eine dunklere Farbe an, und zersetzt sich bei noch höherer Temperatur plötzlich unter gewaltsamem Umherbleudern der ganzen Masse.

Zur Analyse dieses Salzes wurde zuerst die Menge des Kalis auf die Weise bestimmt, dass das Salz in einer Portion mit Salpetersäure übergossen und damit zur Entfernung der Osmiumsäure vorsichtig bis zur Trockne destillirt, dann aber diese Operation nochmals wiederholt wurde. Die trockne Masse wurde nun in Wasser gelöst, mit Salzsäure und Platinchlorid versetzt, zur Trockne verdampft, und auf die gewöhnliche Weise die Menge des Chlorplatinkaliums bestimmt.

1,296 Grmm. osman-osmiumsaures Kali gaben dabei 1,072 Grmm. Kaliumplatinchlorid, welches 0,2069 Grmm. oder 15,964 p. C. Kali entsprechen.

Eine andere Menge des Salzes wurde in der Siedhitze durch Schwefelammonium gefällt, aus der vom Schwefelosmium abfiltrirten Flüssigkeit der Schwefelwasserstoff durch Kochen entfernt, ihr hierauf Salzsäure zugesetzt, abgedampft und geglüht.

1,466 Grmm. gaben dabei 0,378 Grmm. Chlorkalium als Rückstand, was 0,2388 Grmm. oder 16,289 p. C. Kali entspricht.

Die Mittelzahl aus diesen beiden Versuchen giebt 16,26 p. C. Kali.

Die Menge des in der Säure dieses Salzes enthaltenen Sauerstoffes suchten wir auf die Weise auszumitteln, dass wir gewogene Mengen desselben im Wasserstoffstrome erhitzten, und das dabei gebildete Wasser in einem Chlorcalciumrohre auffingen, wobei wir hofften, zugleich die Menge des freigewordenen Stickstoffs aus den Verluste zu finden. Allein sowohl wegen der Heftigkeit, womit die Zersetzung bei der gleichzeitigen Einwirkung des Wasserstoffes und der Wärme vor sich gieng, und in Folge deren nicht nur das Salz umhergeschleudert, sondern auch ein kleiner Theil der Osmiumsäure unzersetzt fortgeführt wurde, als auch des Umstandes wegen, dass ein Theil des Wassers beim freigewordenen Kali zurückblieb, erhielten wir trotz viel-

facher Bemühungen stets für den Stickstoff und für den aus Kali und Osmium bestehenden Rückstand zu grosse, für den Sauerstoff aber zu kleine Zahlen. Es lassen sich nun zwar diese Zahlen durch eine, auf die Annahme, dass der Ueberschuss des Stickstoffs unzersetzt weggegangene Osmiumsäure sey, gegründete complicirte Berechnung corrigiren, allein wir ziehen es vor, sie gar nicht anzuführen.

Vollständiger erreichten wir unseren Zweck, als wir das Salz mit gut ausgeglühtem Quarzpulver mengten, und nun dieses Gemenge im Wasserstoffstrome erhitzten, wobei das Kali mit der Kieselsäure sich verband, das gebildete Wasser vollständig ausgetrieben werden konnte, und auch jeder Verlust an Osmium vermieden wurde. Es verloren dabei 0,377 Grmm. osman-osmiumsaures Kali 0,060 Grmm. oder 15,91 p. C., was nur um 0,15 p. C. mehr beträgt, als die nach der Berechnung dem Salze entziehbaren Mengen von Sauerstoff und Stickstoff. Ueber die reducirte Masse wurde unter vorsichtigem Erhitzen mittelst einer Weingeistlampe so lange ein Strom atmosphärischer Luft geleitet, bis alles Osmium darin zu Osmiumsäure oxydirt und entfernt worden war, worauf sich ein Verlust von 0,256 Grmm. Osmium oder 67,90 p. C. vom angewendeten Salze ergab, während 0,061 Grmm. oder 16,18 p. C. Kali mit der Kieselsäure zurückblieben.

Zur Bestimmung des Stickstoffs wurde das Salz, welches beim Erhitzen für sich allein nur Stickstoff ohne Beimengung von Sauerstoff entwickelt, wie wir uns durch besondere Versuche überzeugt haben, mit doppeltkohlensaurem Natron gemengt, und in ein Verbrennungsrohr eingetragen, in dessen hinterem Ende sich noch ausserdem eine hinreichende Menge doppeltkohlensauren Natrons befand. Dieses wurde nun mit der Luftpumpe und einem hinreichend langen unter Quecksilber mündenden Gasentwicklungsrohre in Verbindung gesetzt, und auf die bekannte Weise unter Beobachtung aller Vorschriftsmaassregeln der Stickstoff gasförmig bestimmt. 3,111 Grmm. des Salzes gaben hierbei 118,3 C. C. Stickstoffgas bei 0° und 0,76 Met. Barometerstand, welche 0,14999 Grmm. wiegen und 4,82 p. C. vom angewendeten Salze Stickstoff entsprechen.

Vergleichen wir nun die gefundenen Zahlen mit den nach der Formel $\text{K}a + (\text{OsN} + \text{Os})$ berechneten so er giebt sich eine so vollkommene Uebereinstimmung, dass die Abweichungen jedenfalls innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler liegen.

		in 100 Theilen	
		berechnet	gefunden
1 Atom Kali	588,856	16,137	16,126
2 Atome Osmium	2485,248	68,105	67,900
2 Atome Stickstoff	175,060	4,797	4,820
4 Atome Sauerstoff	400,000	10,961	
		3649,164	100,000

Osman-osmiumsaures Natron.

Man kann dieses Salz in Auflösung zwar ebenfalls direct durch Behandlung von Osmiumsäure mit einem Gemenge von Aetznatronlauge und Ammoniak erhalten, allein es lässt sich seiner Leichtlöslichkeit wegen nicht vom überschüssigen Natron trennen, und deshalb bereitet man es besser durch Zersetzung des frischbereiteten und noch feuchten Silbersalzes mit Chlornatrium. Man reibt das Silbersalz in einer Reibschale mit Chlornatriumlösung zusammen, und setzt von letzterer so lange zu, bis die gelbe Farbe des osman-osmiumsauren Silbers fast vollständig in die weisse des Chlorsilbers übergegangen ist, worauf man filtrirt, und die Flüssigkeit über Schwefelsäure verdampfen lässt. Sie wird dabei zuerst syrupartig, und erstarrt erst später zu einer aus ziemlich grossen prismatischen Krystallen bestehenden Masse, deren Form jedoch der kleinen Menge wegen, welche wir nur davon darstellten, sich nicht bestimmen liess. Sie enthalten Krystallwasser, welches sie bei vorsichtigem Erhitzen unter theilweisem Schmelzen bei einer Temperatur abgeben, bei welcher sich das Salz noch nicht zersetzt.

Das osman-osmiumsaure Natron ist sehr leicht löslich in Wasser, und auch in Alcohol viel leichter löslich als das Kalisalz.

Osman-osmiumsaures Ammoniumoxyd.

Wie wir bereits angeführt haben reicht zur Bildung der Osman-osmiumsäure die alleinige Einwirkung des Ammoniaks auf die Osmiumsäure hin, obgleich man aber auf diese Weise direct eine Auflösung von osman-osmiumsaurem Ammoniumoxyd erhalten kann, so gelingt es doch nicht daraus das Salz in fester Form zu gewinnen. Abgesehen davon, dass die Bildung der Säure weniger schnell zu erfolgen scheint, als bei der gleichzeitigen Gegenwart anderer starker Basen, so zersetzt sich die erhaltene Auflösung nach einiger Zeit fast immer, sowohl beim ruhigen Stehen, als auch beim Abdampfen über Schwefelsäure, und nur mit wenigen Tropfen ist uns die Abdampfung und Krystallisation des

Salzes ohne Zersetzung gelungen. Man muss daher zu seiner Darstellung ebenfalls zur Zersetzung des Silbersalzes mittelst Salmiak seine Zuflucht nehmen, wodurch man eine Auflösung erhält, welche beim Abdampfen grosse Krystalle giebt. Diese sind wasserfrei und scheiden sich mit denen des Kalisalzes isomorph zu seyn, zeichnen sich aber durch eine bei diesem nicht beobachtete sehr ausgebildete gerade Abstumpungsfläche der Endspitze aus. Beim Erhitzen bis $+125^{\circ}$ zersetzen sie sich unter Verpuffung.

Das osman-osmiumsaure Ammoniumoxyd ist in Wasser und Alcohol leicht löslich, und wird aus letzterem nicht durch Aether gefällt; die alkoholische Lösung kann längere Zeit gekocht werden ohne sich zu zersetzen, und giebt mit Platinchlorid sogleich einen Niederschlag von Platinsalmiak, ohne dass anfangs eine Zersetzung der Säure statt findet, welche erst nach einiger Zeit durch Bräunung der Flüssigkeit sich zu erkennen giebt.

Osman-osmiumsaurer Baryt.

Die Darstellung dieses Salzes gelang uns nicht direct, sehr leicht aber durch Zersetzung des Silbersalzes mittelst Chlorbarium, und Abdampfen über Schwefelsäure. Es krystallisirt leicht in gelben, glänzenden Nadeln von mehreren Linien Länge, löst sich ziemlich leicht in Wasser, und verpufft ungefähr bei $+150^{\circ}$.

Die Analyse dieses Salzes lieferte folgende Resultate: 0,8735 Grmm. gaben beim Füllen mit schwefelsaurem Natron 0,318 schwefelsauren Baryt, welcher 0,2086 Grmm. oder 23,88 p. C. Bariumoxyd entsprechen.

Es wurde ferner in eine Lösung von 0,8245 Grmm. des Salzes Schwefelwasserstoff geleitet, dann Salzsäure zugesetzt, nach vollständig erfolgter Ausscheidung des Schwefelosmiums dieses auf einem gewogenen Filter gesammelt, und der Gehalt desselben an Osmium auf eben angegebene Weise bestimmt. Es wurde 0,506 Grmm. oder 61,07 p. C. Osmium erhalten. Die abfiltrirte Flüssigkeit wurde zur Entfernung des überschüssigen Schwefelwasserstoffes erwärmt, dann der Baryt vorsichtig durch Schwefelsäure ausgefällt, nach abermaliger Filtriren Platinchlorid zugesetzt und zur Trockne verdampft. Beim Behandeln des Rückstandes mit einer Gemenge von Alcohol und Aether blieben dann 0,51 Grmm. Platinsalmiak zurück, welcher 0,0352 Grmm. oder 4,269 p. C. Stickstoff entspricht.

Diese Zahlen sind aber den aus der Formel $\text{Ba} + (\text{OsN} + \text{O})$ abgeleiteten hinreichend nahe, um sie als eine Bestätigung der Richtigkeit derselben anzusehen.

in 100 Theilen			
		berechnet	gefunden
1 Atom Baryterde	955,290	23,789	23,88
2 Atome Osmium	2485,248	61,890	61,07
2 Atome Stickstoff	175,060	4,360	4,269
4 Atome Sauerstoff	400,000	9,961	
	4015,598	100,000	

Osman-osmiumsaurer Zinkoxyd-Ammoniak.

Mit dem Zinkoxyde bildet die Osman-osmiumsäure ein leicht lösliches Salz, welches wir jedoch weder in fester Form dargestellt, noch einer näheren Untersuchung unterworfen haben. Es verbindet sich dasselbe aber mit Ammoniak zu einer in mehrfacher Hinsicht interessanten Doppelverbindung, welche wir hier beschreiben wollen.

Man erhält diese Verbindung direct, wenn man entweder Osmiumsäure in einer Auflösung eines Zinksalzes in Aetzammoniak auflöst, oder eine Auflösung von Osmiumsäure in Ammoniak mit einer Auflösung eines Zinksalzes versetzt, wobei sie sich sehr bald als hellgelbes krystallinisches Pulver ausscheidet, welches man von der Mutterlauge durch Auswaschen mit Ammoniak trennt. Man kann sie aber auch sehr leicht auf indirectem Wege darstellen, z. B. aus dem osman-osmiumsauren Kali, wenn man eine Auflösung desselben zuerst mit überschüssigem Ammoniak und dann mit einem Zinksalze versetzt; aus einer Auflösung des Silbersalzes in Ammoniak durch Zusatz einer Zinklösung, oder endlich durch Versetzen einer Auflösung von osman-osmiumsaurem Zinkoxyde mit Ammoniak.

Die so erhaltene Verbindung ist sehr beständig, lässt sich ohne Ammoniakverlust an der Luft trocknen, und ohne Zersetzung aufbewahren. In Ammoniak ist sie, wie schon aus ihrer Bildung sich ergibt, fast unlöslich, durch Wasser wird sie aber schon in der Kälte zersetzt; beim Kochen mit Wasser zerlegt sie sich vollständig auf die Weise, dass die Hälfte ihres Ammoniakgehaltes entweicht, alles Zinkoxyd sich ausscheidet, und eine Lösung von osman-osmiumsaurem Ammoniumoxyd entsteht, aus welcher man durch Kochen mit Aetzkali noch eben so viel Ammoniak austreiben kann, als vorher beim Kochen mit bloßem Wasser fortgegangen war. Bis zu $+ 150^{\circ}$ ungefähr erhitzt, verpufft sie.

Bei der Analyse dieser Verbindung wurden folgende Resultate erhalten:

0,7285 Grmm. der lufttrocknen Verbindung gaben 0,895 Grmm. oder 12,28 p. C. Zinkoxyd, und 0,989

Grmm. Platinsalmiak, welcher 0,0754 Grmm. oder 10,35 p. C. Ammoniak entspricht. Darnach besteht diese Verbindung aus einem Atome osman-osmiumsaurem Zinkoxyde und 2 Atomen Ammoniak und entspricht der Formel $\text{Zn} + (\text{Os N} + \text{Os}) + 2 \text{NH}^3$.

in 100 Theilen			
		berechnet	gefunden
1 Atom Zinkoxyd	506,591	12,69	12,28
1 At. Osman-osmiumsäure	3060,308	76,66	—
2 Atome Ammoniak	425,000	10,65	10,35
	3991,899	100,00	

Eine ganz ähnliche Verbindung mit dem Ammoniak bildet auch das osman-osmiumsaure Cadmiumoxyd.

Osman-osmiumsaurer Bleioxyd.

Eine Lösung von salpetersaurem Bleioxyd wird durch eine concentrirte Lösung von osman-osmiumsaurem Kali nicht gefällt, und erst nach längerem Stehen bilden sich darin einzelne Krystalle, welche sich jedoch ihrer geringen Beständigkeit wegen nicht untersuchen liessen. Eine mehr beständige Verbindung erhält man, wenn man einer weingeistigen Lösung des Natron oder Ammoniaksalzes eine Lösung von neutralem salpetersaurem Bleioxyd zusetzt, wodurch eine bedeutende Menge eines gelben krystallinischen Niederschlages entsteht, welcher beim Auswaschen sehr rasch seine Farbe in eine dunkle, schwärzliche umwandelt und also wenigstens eine oberflächliche Zersetzung erleidet. Bei einer damit angestellten Untersuchung wurden darin 46,19 p. C. Bleioxyd gefunden, eine Menge, welche mit der nach der Formel $\text{Pb}^2 + (\text{Os N} + \text{Os})$ berechneten, für deren Richtigkeit wir jedoch keine weiteren Beweise anführen können, ziemlich nahe übereinstimmt.

Mit neutralem essigsäurem Bleioxyd geben die Auflösungen osman-osmiumsaurer Salze einen nicht krystallinischen Niederschlag, welcher anfangs schmutziggelb ist, bald aber unter Freiwerdung von Osmiumsäure eine purpurrothe Farbe annimmt, und sich in diesem Zustande in Säuren lösen und durch Ammoniak scheinbar unverändert wieder abscheiden lässt.

Setzt man zu einer Lösung von osman-osmiumsaurem Kali eine Lösung von Chlorblei hinzu, oder auch zuerst eine Lösung von salpetersaurem Bleioxyd und dann einen Tropfen Salzsäure, so bildet sich nach und nach ein krystallinischer gelber Niederschlag, welcher aus einer Verbindung von Chlorblei mit osman-osmiumsaurem Bleioxyd in gleichen Aequivalenten besteht.

Osman-osmiumsaures Quecksilberoxydul.

Dieses Salz scheidet sich als hellgelber nicht krystallinischer Niederschlag aus, wenn man eine Lösung von osman-osmiumsaurem Kali durch salpetersaures Quecksilberoxydul fällt. Es ist unlöslich in Wasser, löslich aber in Salpetersäure, und zerlegt sich mit Chlormetallen ganz so wie das Silbersalz. Von allen übrigen von uns untersuchten osman-osmiumsauren Salzen zeichnet es sich dadurch aus, dass es in höherer Temperatur nicht verpufft, sondern selbst bei raschem Erhitzen sich unter starkem Geruche nach Osmiumsäure ruhig verflüchtigt.

Osman-osmiumsaures Quecksilberoxyd.

Wenn man osman-osmiumsaures Silberoxyd durch eine Sublimatlösung zersetzt, so erhält man eine Auflösung dieses Salzes, aus welcher sich bald prismatische Krystalle absetzen. Sowohl die Auflösung aber als auch die Krystalle zersetzen sich bald unter Schwärzung und Entwicklung von Osmiumsäure und es ist uns nicht gelungen dieser Zersetzung Einhalt zu thun.

Versetzt man eine mit Sublimatlösung vermischte Lösung von osman-osmiumsaurem Kali mit Ammoniak, so scheidet sich ein krystallinischer Niederschlag, wahrscheinlich osman-osmiumsaures Quecksilberoxyd-Ammoniak, aus, welcher jedoch ebenfalls nur wenig beständig ist.

Osman-osmiumsaures Silberoxyd.

Direct kann man dieses Salz auf die Weise erhalten, dass man entweder in einer Auflösung eines Silbersalzes in Ammoniak Osmiumsäure auflöst, und sie dann mit Salpetersäure übersättigt, oder indem man einer Auflösung von Osmiumsäure in Ammoniak zuerst Salpetersäure im Ueberschusse und dann Silberlösung zusetzt. Indirect erhält man es durch Fällen auflöslicher osman-osmiumsaurer Salze mit einer Silberlösung.

Das osman-osmiumsaure Silberoxyd bildet ein citronengelbes, krystallinisches Pulver, welches in Wasser und in kalter Salpetersäure äusserst schwer löslich, in Ammoniak dagegen leichter löslich ist und aus dieser Lösung in Verbindung mit Ammoniak erhalten werden kann. Es lässt sich beim Ausschlusse des Lichtes unter der Luftpumpe über Schwefelsäure trocknen ohne sich zu schwärzen; bei längerem Aufbewahren zersetzt es sich jedoch auch beim Ausschlusse des Lichtes unter Schwärzung und Freiwerdung von Osmiumsäure. Bis gegen + 80 C. erhitzt, zersetzt es sich plötzlich unter heftiger Detonation, und auch durch einen Schlag auf dem Ambos findet auf gleiche Weise eine Zersetzung

statt; eine sehr heftige Detonation erfolgt ferner, wenn man über das trockne Salz einen Strom von Schwefelwasserstoffgas leitet. Durch Salpetersäure wird es in der Wärme sehr leicht zersetzt, wobei die Flüssigkeit anfangs eine braune Farbe annimmt, nach und nach aber unter fortwährendem Entweichen von Osmiumsäure wieder farblos wird.

Die Analyse dieses Salzes gab folgende Resultate:

- I. 1,5195 Grmm. wurden in einer Retorte mit Salpetersäure übergossen und damit bis zur Entfernung aller Osmiumsäure destillirt, worauf der Rückstand mit Wasser verdünnt und durch Salzsäure gefällt wurde. Es wurde 0,603 Chlorsilber erhalten, welches 0,4875 Grmm. oder 32,083 p. C. Silberoxyd entspricht.
- II. 1,155 Grmm. des Salzes wurden mit Wasser angerührt, darauf verdünnte Salzsäure zugesetzt, und dieses Gemenge bis zur vollkommenen Zersetzung des Silbersalzes in gelinder Wärme digerirt. Es wurde 0,458 Grmm. Chlorsilber erhalten, welches 0,3703 Grmm. oder 32,060 Silberoxyd entspricht.
- III. 0,906 Grmm. Salz, auf dieselbe Weise wie II behandelt, gaben 0,360 Grmm. Chlorsilber, welches 0,2911 Grmm. oder 32,130 p. C. Silberoxyd entspricht.

Die Mittelzahl aus diesen drei Silberbestimmungen giebt 32,091 Silberoxyd.

Aus der von III abfiltrirten Flüssigkeit, welche die Osman-osmiumsäure noch in unzersetztem Zustande enthielt, wurde das Osmium durch Schwefelwasserstoff gefällt, und die Menge des in dem erhaltenen Schwefel-osmium enthaltenen Osmiums auf die bereits angegebene Weise ausgemittelt. Die angewendeten 0,906 Silbersalze gaben 0,4984 Grmm. oder 55,011 p. C. Osmium.

Eine Vergleichung dieser gefundenen Zahlen mit den nach der Formel $\text{Ag} + (\text{Os N} + \text{Os})$ berechneten ergiebt eine so nahe Uebereinstimmung als man sie nur wünschen kann.

		in 100 Theilen	
		berechnet	gefunden
1 At. Silberoxyd	1449,660	32,15	32,091
2 At. Osmium	2485,248	55,10	55,011
2 At. Stickstoff	175,060	3,88	
4 At. Sauerstoff	400,000	8,87	
	4509,968	100,00	

Emis le 29 mars 1847.



LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à St.-Petersbourg, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 5. Nouvelle méthode d'introduction des vapeurs d'éther. PIROGOV. 6. Sur la publication d'un voyage à l'Altai fait en 1854. HELMERSEN. 7. Sur une simplification des pièces d'horlogerie, propres à produire un mouvement uniforme. JACOBI. 8. Quatrième catalogue d'infusoires de St.-Petersbourg et description de deux espèces nouvelles. WEISSE. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

5. NEUE METHODE DER EINFÜHRUNG DER AETHER-DÄMPFE ZUM BEHUF CHIRURGISCHER OPERATIONEN, MITGETHEILT VON DEM PROFESSOR PIROGOV. (Lu le 2 avril 1847.)

Durch Versuche an Thieren habe ich ermittelt, dass der Aetherdunst auf einem andern Wege, als durch die jetzt übliche Inspirationsmethode in den Kreislauf gebracht, nicht allein das Empfindungsvermögen eben so leicht und sicher aufhebt, sondern dass dieser Zweck auch mit weniger Beschwerden für den Kranken und wie es scheint noch schneller erreicht werden kann. Operationsversuche an Menschen gaben mir das nämliche Resultat, und ich habe daher Grund zu vermuthen, dass die Inspirationsmethode dadurch ganz verdrängt werden dürfte. Durch ein gewöhnliches, oder aus Seifenwasser bestehendes Lavement reinige ich zuerst den unteren Theil des Darmkanals und bringe eine elastische Canüle von der Dicke einer Schlundsonde 3—4 Zoll weit in den Mastdarm ein, und verbinde dieselbe mittelst einer Schraube, die sich am äussern Ende dieser Canüle be-

findet mit einem Gefässe, oder noch besser mit einer Sprütze, die etwas weniger als zur Hälfte mit Aether und zur Hälfte mit Luft angefüllt ist; dieses Aetherreservoir umwickle ich mit einem Tuche und giesse fortwährend heisses Wasser darauf. Es entwickelt sich sofort der Aetherdunst, der mit der Luft vermischt allmählig in den Darmkanal eintritt. Wendet man die Spritze an, so kann man auch durch sanften Druck auf den Stempel den Eintritt des Gases in den Körper begünstigen. Zwei Unzen Aether waren in den von mir beobachteten Fällen hinreichend die Narkotisation herbeizuführen. Schon nach zwei Minuten bemerkt man, dass die ausgeathmete Luft nach Aether riecht, der Puls wird beschleunigt und die Erscheinungen der Aetherisation treten bald darauf ein (in den Fällen, die ich bis jetzt beobachtete, nach fünf Minuten). Sobald die Narkotisation zu Stande gekommen ist entfernt man den ganzen Apparat zugleich mit der Canüle. Auf diese Weise erfolgt die Narkotisation bei weitem sanfter, indem die Respirationsorgane dabei nicht im Geringsten angegriffen werden. Es ist wesentlich nöthig, dass man nicht etwa die Aetherflüssigkeit als Klystier, sondern nur den Aetherdunst in den Mastdarm einführt, weil sonst, wie mich auch Versuche an Thieren belehrt haben, die eingespritzte Flüssigkeit sich im Darmkanale sehr rasch in Dampf verwandelt:



dieser Canal wird zu stürmisch ausgedehnt und der grösste Theil des Aethers geht dann bald in Blähungen ab. Ferner ist es nöthig, dass man den Mastdarm vorher von harten Excrementen reinigt, damit der Dunst sich leichter verbreiten kann. Diese Art der Aetherisation gewährt offenbar viele wesentliche Vortheile vor der jetzt üblichen Inspirationsmethode; der Hauptvortheil besteht natürlich darin, dass die Respirationsorgane nicht unmittelbar in Anspruch genommen werden, dass kein besonderer Apparat dazu nothwendig ist, und dass die Wirkung des Aetherdunstes auf diesem Wege viel unvermeidlicher ist, indem die Aetherisation vom Willen des Kranken vollkommen unabhängig gemacht wird; endlich dass die Ausführung vieler Operationen, die bei der Inspirationsmethode mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden sind, wie z. B. der Operationen am Munde, an den Lippen, und überhaupt am Gesichte, dadurch bedeutend erleichtert wird.

6. UEBER DIE VERÖFFENTLICHUNG EINER REISE
NACH DEM ALTAI, DIE IM JAHRE 1834 AUS-
GEFÜHRT WURDE VON G. V. HELMERSEN.
(Lu le 14 août 1846.)

Während meines mehrjährigen Aufenthaltes in Mitteleuropa hatte ich mehrere Gebirge desselben kennen gelernt, wie die Alpen Oestreichs und der Schweiz, den Jura, Schwarzwald, die erloschenen Vulkane der Eifel, den Harz und das Erzgebirge. Eine deutliche Vorstellung von der Zusammensetzung der Erdrinde kann nur durch Autopsie gewonnen werden; eigenes Beobachten schärft das Auge, wie das Urtheil, und das Studium geologischer Schriften erweitert in der Regel nur unsere Kenntnisse, ist aber nicht hinreichend um ein *lebendiges* Bild hervorzurufen. Wer daher solche Bilder erlangen will, die das Gedächtniss immer wieder in ihrer ganzen Frische und Schärfe vor die Seele führt, der muss den Wanderstab ergreifen um mit eigenen Augen zu sehn. Allein ein Geolog, der seine Erfahrungen nicht nur für die Wissenschaft als solche, sondern auch für die Praxis nutzbar machen will, darf, wie mir scheint, nicht bei dem Beobachten und Beschreiben einzelner Gegenden stehn bleiben, sondern muss sie womöglich bis ins kleinste Detail miteinander vergleichen. Diess ist der Weg auf welchem die Gesetze gefunden wurden, nach denen die

Erdrinde gebildet ist. Wir können uns zwar nicht rühmen bereits eine grosse Anzahl dieser Gesetze zu besitzen, wenn wir nur von solchen reden wollen, die ganz unerschütterlich dastehn; wir dürfen uns nicht einmal rühmen den grössern Theil der geologischen Erscheinungen auf eine genügende Weise erklären zu können, wenn wir unter genügend verstehn dass die Erklärungen vor allen Dingen ihren eigenen Namen verdienen dann aber in der Mineralogie, Chemie und Physik sich begründet seyen. Allein das Wenige was als gesetzmässig allgemein anerkannt ist, erhebt einerseits die Geognosie zu dem Range einer Wissenschaft und fordert anderseits dringend zu weiterem Forschen auf.

Als ich im Jahre 1832 aus Deutschland zurückkehrte war es, von diesen Gedanken geleitet, mein lebhafter Wunsch die Gebirge Russlands zu sehn und schon in folgenden Jahre konnte ich eine Reise an den Ural unternehmen, dessen mittlern und südlichen Theil ich schon auf zwei frühern Reisen kennen gelernt hatte. Die Resultate dieser und einer spätern Reise in die Kirgisersteppe habe ich die Ehre gehabt der Akademie vorzulegen; sie sind in dem 5ten und 6ten Bändchen der Beiträge zur Kenntniss des russischen Reichs enthalten.

Im folgenden Jahre 1834 ward es mir möglich auch den Altai zu besuchen und die Beschreibung dieser Reise und der auf ihr gewonnenen Resultate für die Geologie übergebe ich heute der Akademie mit der Bitte ihr Veröffentlichung in den Beiträgen genehmigen zu wollen. Es liegt zwischen dieser Reise und ihrer schriftlichen Bearbeitung der bedeutende Zeitraum von zwölf Jahren während dessen nicht nur andere, zum Theil sehr weit Reisen in die Kirgisensteppe, in die Steinkohlendistrikt des mittlern Russlands und in andere Gegenden des In- und Auslandes, sondern auch mancherlei Amtsgeschäfte mich die gehörige Musse zu jener Bearbeitung nicht finden liessen. Was mir aber von den am Altai gesammelten Erfahrungen am neuesten und wissenschaftlichste erschien, legte ich im Jahre 1839 in einer kleinen Schrift nieder, die den Titel führt: »Der Telezkische See und die Teleuten im östlichen Altai«. In einem kleineren Aufsatze aber, den die Akademie der Aufnahme ins Bulletin gewürdigt hat ehe ich die Ehre hatte ihr Mitglied zu sein, versuchte ich in ganz allgemeinen, einfachen Zügen eine vergleichende Darstellung des Ural und Altai ich zeigte die grosse Verschiedenheit welche zwischen dem Ural und dem Altai, im engern Sinne dieses Namens, in Bezug auf Richtung, äussere Gestaltung, Höhleninnern Bau und Metallführung besteht; ich zeigte aber auch wie in zwei, fast unter rechten Winkeln von Nor-

den nach Süden an den Altai heranreichenden und zum Theil in ihn hineinsetzenden Gebirgszügen, nämlich in dem goldreichen Alatan und dem ebenfalls goldhaltigen Salairschen Gebirge, die äussern und innern Verhältnisse des Ural sich auf eine merkwürdige Weise wiederholen, so dass man sie kleinere Copieen desselben nennen könnte. Mit dem Diorit dieser Gebirgszüge, der in dem eigentlichen Altai nur ein untergeordneter Fremdling, am Ural aber eins der herrschenden Gesteine des Ostabhanges ist, tritt auch das Gold in reichen und ergiebigen Alluvionen auf. Der Altai, obwohl reich an Silber hat bis jetzt, trotz aller Bemühungen, auch nicht eine einzige bauwürdige Goldseife entdecken lassen.

Wer in diese vergleichenden Betrachtungen weiter eindringen und sich in den Verhältnissen klar und sicher orientiren will, den verweise ich auf Herrn von Humboldts *Asie centrale*, wo sie mit bekannter Meisterschaft behandelt sind und gebe nun zu einer Uebersicht des Hauptinhaltes meiner vorgelegten Schrift über.

Zwei Gegenden des Altai waren es, die mir zunächst der Beachtung besonders werth erschienen, nämlich der Golddistrict des Salairschen Gebirges und der Telezkische See mit dem Thale der ihm entströmenden Bija. Die Goldseifen jenes Distrikts haben das Eigenthümliche dass sie auf Kakstein und Dolomit liegen, und man war daher auf die Meinung geführt worden, dass das Gold hier ursprünglich diesen Felsarten angehöre, oder, mit andern Worten, man war geneigt sie für die eigentlichen Metallbringer zu halten, was zum Theil wohl dadurch veranlasst wurde, dass man in diesen Kalksteinen Quarzadern mit goldhaltigem Schwefelkies geschnitten haben wollte. Am Ural sind alle Kalksteine und selbst diejenigen, die zufällig das Sohlengestein von Goldseifen bilden, immer goldlos befunden worden. Bei unserer Untersuchung gelang es mir in der unmittelbaren Nähe des Salairschen Golddistricts Gesteine nachzuweisen, die am Ural als goldhaltig bekannt sind, nämlich Diorit und weissen, porösen mit Eisenocher durchwachsenen Quarz. Der letztere hat beim Verpochen und Waschen in Urskoi wirklich Gold gegeben. Ich glaube daher annehmen zu können dass hier wie am Ural das Gold ursprünglich nicht den Kalksteine, sondern andern, als Metallbringern erprobten Gesteinen angehöre, und dass es in jenen Kalksteinen und Dolomiten, wenn es wirklich darin vorkommt*) nur eine zufällige Beigabe sey, wie am Ural der Bereit in der Nähe goldhaltiger Quarzgänge auch bisweilen Gold enthält.

Der Telezkische See und die obere Bija erregten durch ihre nordsüdliche Richtung meine Aufmerksamkeit. Da das Hauptstreichen des Altaigebirges beinahe ein ostwestliches ist, so durfte ich in den vereinigten Thälern des Sees und der Bija ein grosses Querthal vermuthen, an dessen Gehängen die mannigfachen Gesteine des Altai in lehrreichen Profilen erscheinen würden. Allein mit Befremden erkannte ich in dem schönen, überaus malerischen Alpensee ein Längenthal, nämlich in Bezug auf das Streichen der ihn umgebenden Felsschichten; nur seine nordwestliche Bucht, welcher die Bija entströmt und ein geringer Theil des obern Bijathales durchschneiden als wahre Quertbäler das Streichen der hier herrschenden Thonschiefer unter rechtem Winkel. Spätere Beobachtungen lehrten mich, dass der Altai ein grosses, schwierig zu entwirrendes System von vielen einzelnen Gebirgszügen sey, die in ihren Richtungen oft wesentlich von einander abweichen. Mit den Richtungen dieser Züge ändern sich meist auch die Streichungslinien der geschichteten Felsarten. Alle diese einzelnen Glieder bilden eine kolossale Gesamterhebung, die von OSO. nach WNW. streicht, und nur in Beziehung auf die Anschwellungsaxe der Gesamtmassse des Altai kann der Telezkische See mit dem Thale des Tschulischman und dem der obern Bija ein grosser Querspalt genannt werden. Wie sehr diese Verhältnisse von der Anordnung der Bergzüge und geschichteten Gestein des Ural abweichen, habe ich auch bereits an einem andern Orte gezeigt*).

Nachdem ich vom Telezkischen See nach Barnaul zurückgekehrt war, unternahm ich eine Excursion die mich über die Silbergruben Smeinogorskoi (Schlangenberg) und Ridderskoi in die höhere Alpenregion des Altai führte; ich gelangte auf selten betretenen Pfaden über hohe Gebirgspässe in das steppenartige Hochthal des Koksun und erreichte den schönen Katunajfluss bei dem Dorfe Uimon. Von hier wandte ich mich über wildes, rauhes Hochgebirge, im Angesichte des höchsten Berges im russischen Altai, der von ewigem Schnee erglänzenden Belucha, zum fruchtbaren Thale der Buchtarma, besuchte Syranowskoi, die reichste Silbergrube des Kolywaner Bergreviers, schiffte auf dem Irtysch von Buchtarminskaja bis Ustkamenogorsk, und beobachtete an seinen Ufern jene merkwürdigen und für die ganze Gegend so charakteristischen Ergüsse des Granits auf steilfallenden Thonschieferschichten, Erscheinungen, die seit der Zeit Gustav Rose beschrieben hat. Ueber Semipala-

*) Wie im nördlichen Finnland am Kemi.

*) Der Telezkische See pag. 33.

tinsk erreichte ich endlich den Schlangenbergr wieder. Ich hatte gehofft vom Irtysh aus den See Alakulj in der Kirgisiensteppe besuchen zu können, um seine, für vulkanischer Natur gehaltene Insel Araltübe zu untersuchen. Allein unerwartete Hindernisse, auf welche ich bei der Ortsbehörde stiess, zwangen mich von diesem Unternehmen abzustehn.

Wenn ich einerseits das Misslingen desselben sehr bedauerte, so gewann ich andererseits mehr Zeit zu einem genaueren Studium der geologischen Verhältnisse von Smejnogorsk und einigen benachbarten Lokalitäten. Smejnogorsk mit dem Thale der Korbalicha bietet dem Geologen ein reiches und sehr belehrendes Feld der Beobachtung dar, das noch von vielen mit Erfolg bearbeitet werden könnte. Es sind nämlich hier die sogenannten Metamorphosen sedimentairer Schichten an den Contactpunkten mit geschmolzenen Gesteinen in so reichem Maasse entwickelt und so schön zu Tage gestellt, dass man das genaueste Studium über diese merkwürdigen, aber noch nicht genügend erklärten Erscheinungen machen kann. Wer eine gute geognostische Spezialkarte dieser Gegend, instructive Durchschnitte und eine sorgfältige chemische und mineralogische Analyse der vorkommenden Gesteine und ihrer Abänderungen gäbe, würde dadurch der Wissenschaft einen sehr wesentlichen Dienst leisten. Es gehört aber zu dieser Arbeit eine lange Zeit und unermüdliches Beobachten bis ins kleinste Detail. Nur auf diesem Wege dürfen wir hoffen das dunkle Kapitel des Metamorphismus einst aufgeklärt zu sehn; an beobachteten Thatsachen ist es zwar schon reich*) aber die Analyse derselben ist noch keinesweges genügend. Ich habe während meiner Reise die absolute Höhe von 34 verschiedenen Punkten durch das Barometer bestimmt. Ohne auf diese Bestimmungen viel Werth zu legen, da sie nur auf einer geringen Anzahl und nicht einmal auf correspondirenden Beobachtungen beruhen, will ich doch bemerken, dass sie von denen meines Vorgängers am Altai, des Herrn Professors Ledebour, da nämlich wo sie ein und denselben Ort betreffen, nicht so bedeutend abweichen, als man es bei der Unsicherheit der Methode erwarten könnte. Ja in einigen Fällen stimmen unsere Messungen ziemlich genau zusammen. Bei der bedeutenden Höhe, die der Altai erreicht, fällt der Mangel und die geringe Ausbreitung der wenigen vorhandenen Gletscher auf; zugleich aber auch der Mangel der durch Gletscherbewegung bedingten

erratischen Phaenome. Ich glaube die Ursache des Gletschermangels darin gefunden zu haben, dass die Luft am Altai, als einer eminent continentalen, vom Ocean weit entfernten Gegend, überhaupt trockner zu sein scheint, als in Europa und namentlich in Westeuropa; es finden in Mittelasien nicht nur weniger Niederschläge statt, als in Europa, sondern sie sind auch nach den Jahreszeiten ganz anders und zwar so vertheilt, dass in Mittelasien im Winter nur äusserst wenig Niederschläge sind, die meisten aber fallen auf den Sommer und können daher weniger Veranlassung zu Gletscherbildung geben, als wenn sie im Winter stattfänden. Am Schlusse meines Reiseberichtes habe ich eine gedrängte Uebersicht aller Silber und Kupfergruben des Altaischen Bergbezirks der Krone gegeben, mit der Angabe ihrer geographischen Lage, ihrer geognostischen Verhältnisse und ihres Metallreichthums.

7. UEBER EINE VEREINFACHUNG DER UHRWERKE,
WELCHE ZUR HERVORBRINGUNG EINER GLEICH-
FÖRMIGEN BEWEGUNG BESTIMMT SIND; VON
M. H. JACOBI. (Lu le 11 decembre 1846.)

In der practischen Mechanik kommt oft die Aufgabe vor, eine gleichförmige continuirliche Kreisbewegung durch Gewichte hervorzubringen. Der Angriffspunkt der Kraft ist gewöhnlich eine einfache Schnurrolle oder ein an seiner Oberfläche mit schraubenförmigen Einschnitten versehener Cylinder von dessen Axe aus, die Bewegung, durch mehrfache Uebersetzungen von Rad und Getriebe, endlich bis zu einer Axe fortgepflanzt wird, die einen aus 2 oder mehreren Flügeln bestehenden Windfang trägt, und die sich mit grosser Geschwindigkeit umdreht. Der Zweck dieses Windfanges ist, durch den Widerstand, den er in der Luft erfährt, der Bescheunigung der Schwere das Gleichgewicht zu halten. Diese bekannte und vielfach angewendete Einrichtung hat indessen folgende Nachtheile:

- 1) Man bedarf einer ansehnlichen Anzahl Räder und Getriebe, welche um desto sorgfältiger gearbeitet sein müssen, je grösser ihre Umlaufgeschwindigkeit ist.
- 2) Es verfliest jedesmal eine namhafte Zeit bevor die Bewegung das Maximum ihrer Geschwindigkeit und den gleichförmigen Beharrungszustand erreicht.

*) Im ersten Theile von Bronns trefflichem Handbuche einer Geschichte der Natur findet man eine grosse Reihe hierhergehörender Beobachtungen zusammengestellt.

- 3) Bei plötzlicher Arretirung des Systems entsteht eine um so heftigere Reaction, je grösser die in Bewegung gesetzten Massen sind und je beträchtlicher ihre Geschwindigkeit ist.

Bei einer Aufgabe, die mir vorkam, war es einerseits Bedingung diese Reaction auf ihr Minimum zurückzuführen oder unschädlich zu machen, andererseits das Maximum der Geschwindigkeit, welches das System haben sollte, in unmessbar kurzer Zeit zu erreichen. Das erstere konnte ich auf bekannte Weise leicht bewirken, indem ich nicht nur den Windfang, sondern auch sämtliche Räder, statt sie fest mit den Axen zu verbinden, nur mit Reibung aufsetzen liess. Den zweiten Punkt zu erledigen und zugleich eine beträchtliche Verminderung des früher erforderlichen Räderwerkes herbeizuführen, gelang mir vollkommen durch ein einfaches Mittel, das ich hier mittheile, weil es, so viel ich weiss, bis jetzt noch nicht angewendet worden ist und in vielen Fällen von grossem Nutzen sein kann. Ich lasse nämlich den Windfang statt in der Luft, in einem mehr widerstehenden Mittel und namentlich in Oel laufen. Dieses letztere befindet sich in einem Gefässe, auf dessen Boden ein Pfannenlager befestigt ist, in welchem der Zapfen einer vertikalen Welle oder Axe läuft, an welcher der Windfang befestigt ist. Diese Axe erhält ihre Bewegung durch ein conisches Rad und Getriebe, oder durch ein gewöhnliches Getriebe in welches ein Kronrad greift. Man übersieht, dass die Geschwindigkeit dieser letztern Axe um desto geringer sein kann, je grösser die Flügel des Windfanges oder je mehr dieselben von Oel bedeckt sind. Hierdurch erhält man zugleich ein leichtes Mittel die Geschwindigkeit des ganzen Systems zu reguliren. In manchen Fällen, besonders wo veränderliche Widerstände vorkommen, dürfte es nöthig sein, an der letztern Axe eine dem Schwungradregulator bei Dampfmaschinen ähnliche Vorrichtung anzubringen, mit welcher der Windfang so verbunden wäre, dass wenn die Geschwindigkeit abnähme, die Flügel aus der Flüssigkeit herausgehoben, dagegen tiefer eingesenkt würden, wenn die Geschwindigkeit sich vermehrte. Ueber die erforderlichen Grössenverhältnisse, lassen sich natürlich keine bestimmte Regeln geben, weil die Zwecke, die man erreichen will, sehr verschiedenartig sein können. Jeder nur einigermaßen verständige Arbeiter, wird aber leicht das richtige Verhältniss finden können. Bei dem Uhrwerke, das ich der Classe hierbei vorzustellen die Ehre habe, und bei dem es sich darum handelt, eine vertikale Scheibe, die häufig plötzlich arretirt werden muss und die oft nur Winkel von 10° zu beschrei-

ben hat, eine Geschwindigkeit von 15 Umdrehungen in der Minute zu ertheilen, besitzt die verticale Axe, welche den Windfang trägt, nur eine Geschwindigkeit von 85 Umdrehungen in der Minute. Der Windfang selbst besteht aus 4 Flügeln von $\frac{7}{8}$ " Länge und $\frac{5}{8}$ " Höhe. Hätten es anderweitige Bedingungen des Werks erlaubt die Scheibe horizontal zu stellen, so hätte man den Windfang unmittelbar an der Axe dieser sich nur 15 mal in der Minute drehenden Scheibe, befestigen und nur die Flügel desselben etwas verlängern dürfen. Die Vorzüge, welche dieses Uhrwerk besitzt, bestehen:

- 1) in der Einfachheit seiner Construction.
- 2) darin, dass es das Maximum der Geschwindigkeit und die Gleichförmigkeit der Bewegung in unmessbar kurzer Zeit erreicht.
- 3) dass beim plötzlichen Arretiren der Scheibe oder vielmehr des daran befestigten Zeigers, nicht die mindeste Reaction Statt findet.

8. VIERTES VERZEICHNISS ST. PETERSBURGISCHER INFUSORIEN, NEBST BESCHREIBUNG ZWEIER NEUER ARTEN; von Dr. J. F. WEISSE. (Lu le 6 novembre 1846.)

Mit einer Steindrucktafel.

Ausser den früher von mir, seit einer Reihe von Jahren, mit dem Microscope durchforschten stehenden Gewässern in und um St. Petersburg, habe ich mich im verflossenen Sommer noch verschiedenen anderen zugewendet, musste aber oft nach mehrtägigem Beobachten das Wasser wegschütten, ohne auch nur ein einziges bis dahin noch nicht gesehenes Thierchen aufzufinden. Vielleicht ein Beweis, dass ich von meinem mir vorgesteckten Ziele — die bei uns heimischen Infusorien kennen zu lernen — nicht mehr gar fern bin. Für die nicht unbedeutende Zeitverwendung, welche aus diesem Grunde erforderlich gewesen, um auszufinden, dass auch die hier namhaft gemachten vier und zwanzig Infusorien Ehrenberg's bei uns leben, bin ich einigermaßen durch die Entdeckung zweier noch nicht bekannter Arten, welche hier beschrieben werden sollen, entschädigt worden.

Wie früher, bezeichnen auch in vorliegendem Verzeichnisse die voranstehenden Zahlen die Familien der Infusorien, wie sie von Ehrenberg aufgestellt worden.

A. POLYGASTRICA.

1. Monadina.

Chilomonas destruens.

Dieses von Ehrenberg in mehreren todten Rädertierchen beobachtete Schmarotzer-Infusorium fand ich am 24sten Juni in grosser Anzahl in einem abgestorbenen, vielleicht durch sie getödteten, *Brachionus amphicrosus*.

6. Astasiaea.

Euglena sanguinea.

Aus dem zur Anstalt der künstlichen Mineralwässer gehörigen Garten am 15ten August erhalten. Das sehr schwach fliessende Wasser, welches von ihnen so erfüllt war, dass in jedem Tropfen Hunderte derselben vorkamen, hatte einen leisen röthlichen Anstrich; die Thierchen selbst waren aber noch nicht so durchgehends blutroth gefärbt, wie sie Ehrenberg abbildet, sondern zeigten im Innern rubinrothe mit dunkelgrünen Körnchen untermischt. Durch Zusetzen eines kleinen Tropfens reinen Wassers gelang es mir stets, sie zu bewegen, aus ihrer apathischen Kugelform hervorzutreten.

9. Arcellina.

Diffugia oblonga.

Am 7ten August in Petrowsky unter *Lemna minor* gefunden. Da die von mir beobachteten Exemplare nicht so dunkel gefärbt waren, als sie Ehrenberg zeichnet, konnte ich den Umriss des Thierleibes ziemlich deutlich wahrnehmen, wobei ich bemerkte, dass derselbe im hintern Theile eine grosse Menge runder Körnchen enthielt, die vielleicht Eier sein dürften. Beim Zerquetschen des Panzers traten sie als runde helle Kügelchen heraus. Das höchst scheue Thier streckte nur selten seine wasserhellen Fortsätze aus dem Gehäuse hervor.

10. Bacillaria.

Desmidium Schwarzii.¹⁾ — *Xanthidium fasciculatum*. — *Pyxidicula operculata*.²⁾ — *Navicula platystoma* — *Cocconeis Pediculus*.³⁾ — *Achnanthes minutissima*.⁴⁾

1) Unter Conferven in mehreren Gegenden gefunden, aber stets nur zwei oder viergliedrige, nie in längeren Ketten vereinigte Exemplare.

2) In ziemlich grosser Menge, von gelbbrauner, in's Grünliche spielender Farbe, in Petrowsky gefunden.

3) Von ebendaher. Sie bedeckten verschiedene Algen in so gedrängter Anzahl, dass diese nur hie und da zu Tage kamen.

4) Aus einem schwach-fliessenden Wasser in der Gegend von Tentolowa.

15. Enchelia.

Actinophrys viridis. — *Prorodon teres*.

Ersteres von Afrossimow's Landgute; letzteres aus mehreren Gegenden.

Anm. Hier sei beiläufig erwähnt, dass ich in diesem Jahre auch die gelbe Art von *Trichodiscus Sol*, welche Ehrenberg im Ural beobachtet, bei uns angetroffen habe.

16. Trachelina.

Trachelius vorax. — *Loxodes Cithara*.

Ersteres in der Tschernaja Retschka, letzteres am 19. Mai in Petrowsky unter *Synura Uvella*, *Chlamidomonas Pulvisculus* und *Gonium pectorale* in mehreren Exemplaren gefunden. Bei der erwähnten Loxodes-Art traten die in Längsstreifen den Körper bedeckenden Wimpern am zugespitzten Ende, wo sich eine grosse helle, contractile Blase befand, ganz besonders deutlich hervor.

21. Oxytrichina.

Oxytricha caudata. *Oxytr. platystoma (eurystoma)*.

Ersteres am 1sten Juni im Kuschelew-Besborodko'schen Parke; letzteres am 1sten Juli auf Afrossimow's Landgute gefunden.

22. Euplota.

Euplotes aculeatus.

Am 4ten August aus der Tschernaja Retschka erhalten. An Lemna-Wurzeln umherkriechend.

B. ROTATORIA.

5. Hydatinaea.

Pleurotrocha leptura.¹⁾ — *Furcularia Forficula*.²⁾ — *Notommata Syrinx*.³⁾ *Not. Tripus*.⁴⁾ — *Diglena forcipata*.⁵⁾

1) In Tentolowa.

2) Am 1sten Juli im torfigen Teichwasser des Afrossimow'schen Landgutes in mehreren Exemplaren gesehen. Der Kopftheil des überaus beweglichen, völlig durchsichtigen, Thieres hat in der Regel eine trianguläre Gestalt. Die beiden Zähnchen an der Gabelzange fielen mir sogleich auf, das Auge konnte ich aber erst nach langem Beobachten wahrnehmen, weil nur die obere Kreishälfte hellroth, der übrige Theil desselben aber so durchscheinend wie Glas erschien.

3) Am 6ten Juni aus der Gegend von Tentolowa erhalten. Die Thierchen lebten unter *Lemna polyrhiza* und *L. trisulca*.

4) Diese interessante *Notommata*-Art fand sich am 4. August in ziemlicher Anzahl unter *Lemna polyrrhiza* der Tschernaja Retschka. Einige von ihnen entwickelten im Schwimmen sehr zierliche Seiten-Ohren. Das kleine blassrothe Auge, welches vorn auf dem querliegenden dreilappigen Gehirnknoten wie eingebettet liegt, bedarf grosser Aufmerksamkeit, um stets wahrgenommen zu werden. Der drehrunde, nach oben zu rundlich verdickte, überzählige, in der Mitte sich befindende Fuss gibt dem Thierchen ein sonderbares Ansehn.

5) Nur zwei Individuen dieser langgestreckten *Diglena*-Art sind mir zu Gesicht gekommen. Ich erhielt sie aus der Gegend von Tentolowa. Von den Zitterorganen finde ich bei dieser Art in Ehrenberg's Werke nichts erwähnt. Ich konnte ihrer vier sehr deutlich unterscheiden: zwei derselben waren neben dem Schlundkopfe, die beiden anderen sehr viel tiefer nach unten gelegen.

6. *Euchlanidota*.

Mastigocerca carinata. 1) — *Euchlanis Luna*. 2)

1) Am 6ten Juni unter *Lemna polyrrhiza* in Tentolowa gefunden. Der so deutlich in die Augen springende Rückenamm macht jede Verwechselung mit einem anderen Thierchen unmöglich.

2) Von ebendaher.

8. *Brachionaea*.

Anuraea foliacea.

Am 1sten Juli fand ich unter Wasserlinsen ein einziges abgestorbenes, jedoch nicht zu verkennendes Individuum. Diese eine Leiche gibt hinlängliches Zeugniß von dem Vorhandensein ihrer Art in unseren stehenden Gewässern.

Zwei neue Infusorien.

1. *Vaginicola gemella*.

Zwillings - Mantelglöckchen.

l. lorica hyalina, cucurbitina, corpore gemello gilvo.

Der durchsichtige, mit einer weiten ovalen Oeffnung versehene, zuweilen im Umkreise gelblich erscheinende, Anzuger hat einige Aehnlichkeit mit einem am oberen Ende abgeschnittenen Kürbiss. Die Bewohner desselben sind von blass-gelber Farbe, zeigen aber im Innern des Glöckchens mehrere zerstreut liegende helle Bläschen, unter welchen eines, in der Nähe der Mund- und Afteröffnung, sich als sehr deutlich contractil auszeichnet. Eines der vielen Individuen, welche ich zu beobachten Gelegenheit hatte, bot einen ganz einfachen Körper dar,

sondern sie waren sämmtlich am Kopfende gespalten und liessen stets zwei contractile Bläschen (Fig. 1. 2 und 3. a. a.) wahrnehmen, was vielleicht Ausdruck der beginnenden Selbsttheilung sein dürfte. Von dieser Theilungsstelle aus bis zum unteren Ende des Thierleibes zog sich ein dunklerer Strich hin. Beide gleichsam wie mit einander verwachsene Hälften dehnten sich, die Köpfe stets in gleicher Höhe haltend, langsam bis zur Panzer-Oeffnung (über welche hinaus sie nur selten den gedoppelten Wimperkranz frei hervorstreckten), liessen die Wimperhaare spielen, gaben Excremente von sich und zuckten, in gleichmässiger Stellung gegen einander, plötzlich wieder in das Innere des Gehäuses zurück (Fig. 3 u. 4.). Alle von mir gesehene Exemplare lagen frei im Wasser, waren nirgends ansitzend, in der Regel aber von einer dünnen Staubschicht umgeben.

Die Panzerlänge variierte von $\frac{1}{40}$ bis zu $\frac{1}{30}$ Linie.

Ich schöpfte diese *Vaginicola*-Art im Juli aus der Tschernaja Retschka und bald darauf auch in der Gegend von Tentolowa.

2. *Triarthra cornuta*.

Gehörnter Dreibart.

T. ocellis approximatis, cirris pedequae corpore plusquam duplo brevioribus.

Die gar niedlich-runden, intensiv-roth gefärbten Augen sind nicht so weit aus einander gerückt, als bei der *Tr. longiseta*. Von den drei Borsten, welche zweifach dreimal kürzer als der Körper sind, stehen die beiden an der Stirn sitzenden offenbar in Verbindung mit dem Räderorgane, dessen Bewegungen sie folgen, so dass sie sich beim Hervorschieben desselben mehr oder weniger dem Körper anschmiegen (Fig. 5 u. 6.), beim Einziehen desselben aber sich bald wie horizontal liegende, bald wie in die Höhe gerichtete Hörner darstellen (Fig. 7. 8 u. 9.). Die Bewegung des Thieres ist ein langsames Schwimmen, nicht hüpfend, wie bei den anderen *Triarthra*-Arten.

Die Länge des Körpers beträgt $\frac{1}{20}$, die der völlig runden Eier $\frac{1}{75}$ Linie.

Ich entdeckte das hier beschriebene Thier am 1sten Juli in einer Torflache auf Afrossimow's Landgute unter einer Unzahl von *Ophryoglena atra* und *Gonium pectorale*. Eigenthümlich war es, dass sich dasselbe stets an der vom Lichte abgekehrten Wand der Schüssel, wohin auch die *Ophryoglenen* sich zurückgezogen hatten, aufhielt, während die schönen grünen Gonien im Lichte schwelgten.

Man könnte, ohne dieses Geschöpf selbst gesehen zu haben, auf die Vermuthung kommen, es seien vielleicht nur junge Individuen der *Triarthra mystacina* gewesen; allein diese Ansicht wird unter Anderem dadurch vollkommen widerlegt, dass die meisten derselben reife Eier, in welchen das Spiel der Mandibeln und die rothen Augen bereits deutlich zu sehen waren, zur Seite der Schwanzborste mit sich herumtrugen (Fig. 7. 10 u. 11.).

In Fig. 12 u. 13 sind 2 Individuen dargestellt, welche sich in seitlicher Lage befanden. Sämmtliche Abbildungen sind unter einer Vergrößerung von 290 mal in Durchmesser angefertigt worden.

Hätte Ehrenberg die *Tr. mystacina* nicht schon mit dem deutschen Namen «Kurzbart» getauft, so würde ich die von mir entdeckte Art am liebsten — zum Gegensatz von *Tr. longiseta* — «*breviseta*» genannt haben.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 20 MARS (1 AVRIL) 1846.

Lectures extraordinaires.

M. Brandt lit une note: *Ueber Schmarotzerthiere der Rhytina*. Elle sera insérée au Bulletin de la Classe.

M. Helmersen lit un mémoire intitulé: *Geognostische Bemerkungen über die Steppengegend zwischen den Flüssen Samara, Ural und Manytsch, gesammelt auf einer Reise im Jahre 1845, von A. Nöschel, bearbeitet und mit Anmerkungen und Zusätzen versehen von G. v. Helmersen*.

Mémoires présentés.

M. Helmersen présente, de la part de M. Borissiak, professeur adjoint à l'université de Kharkov, une *Notice sur l'aérolithe tombé près de la Verkhne-Tchirskaïa Stanitsa*. Ces deux articles seront insérés au Bulletin de la Classe.

Correspondance.

M. le Ministre de l'instruction publique, Président de l'Académie, annonce à l'Académie que Sa Majesté l'Empereur a daigné allouer, sur le trésor de l'état, la somme de 40,500 r. arg., payables en deux ans, pour l'édition de l'Atlas du voyage de M. Middendorff, et que M. le Ministre des finances en est prévenu.

Rapports.

M. Baer présente à la Classe les manuscrits de feu Gaspard Frédéric Wolff, manuscrits que, depuis 1850, il a étudiés et rédigés avec le plus grand soin, et il lit un premier rapport sur cette précieuse succession littéraire. Il en propose la publication, en partie au moins, et prie la Classe de nommer une commission pour désigner ce qui doit être publié *in extenso*, en abrégé, ou entièrement supprimé. La Classe nomme membres de cette commission, outre M. Baer qui est chargé de la surveillance immédiate de l'impression, MM. Fuss et Brandt, et comme l'édition de ces ouvrages posthumes sera assez coûteuse à cause des planches, et ne presse nullement, la Classe adopte le mode de publication par livraisons, dans le format des Mémoires et dont on n'émètra qu'une seule par an. Le rapport de M. Baer sera publié dans le Bulletin.

Communications.

Le Secrétaire perpétuel annonce à la Classe qu'il vient de recevoir, à l'instant même, la nouvelle affligeante de la mort de M. l'académicien Zagorsky. Le défunt a été nommé académicien-adjoint le 27 mars 1803, acad. extraordinaire le 11 mai 1807 et acad. ordinaire le 18 novembre de la même année. Il est mort après une courte mais douloureuse maladie, à l'âge de 80 ans, veuf et sans enfants mineurs.

M. Lenz annonce à la Classe que les observations faites à Arkhangel sur les marées dans le courant de l'été dernier, ont déjà fourni d'intéressants résultats. Pour plus de succès, et surtout pour la détermination précise des limites de la *manikha*, M. Lenz trouve indispensable d'étendre encore plus au nord ces observations. Il propose, en conséquence, de prier le département hydrographique de mettre de nouveau à la disposition de M. Matsérovsky, pour deux mois, l'été prochain, huit bonsmatelots avec deux sous-officiers, pour l'accompagner soit dans ses propres embarcations, soit dans un bâtiment loué, durant la tournée vers le Nord jusqu'à la baie de Mézène. En même temps, il serait bon de prier le commandant du port d'Arkhangel d'ordonner à l'inspecteur du phare de Moudioug de placer, près de la côte, une marque à travers la glace et d'y observer régulièrement les hausses et les baisses de l'eau; 2^o de charger l'officier pilote employé au phare de Jigiguine, de commencer ses observations sur les marées dès que la saison le permettra et 3^o d'intimer le même ordre au sous-lieutenant Khronov. Toutes ces observations doivent être continuées durant l'été. Quant à M. Matsérovsky, M. Lenz lui a déjà adressé les instructions nécessaires.

Le Secrétaire perpétuel annonce à la Classe la mort d'un célèbre astronome de Königsberg, M. Frédéric-Guillaume Bessel, associé honoraire de l'Académie depuis 1814, décédé le 3 (17) mars. La Classe accueille cette triste nouvelle avec toutes les marques d'une vive affliction.

Emis le 5 avril 1847.



DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez VV. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notices de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

OMMAIRE. NOTES. 9. Annonce préalable de quelques nouvelles espèces de mollusques. MIDDENDORFF. 10. Observations de Neptune à l'observatoire central. PETERS. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

9. VORLÄUFIGE ANZEIGE BISHER UNBEKANNTER MOLLUSKEN, ALS VORARBEIT ZU EINER MALACOZOOLOGIA ROSSICA, veröffentlicht durch Dr. A. Th. v. MIDDENDORFF. (Lu le 11 décembre 1846.)

Im Laufe der Bearbeitung der auf meiner Reise in die Schantarischen Gewässern des Ochotzkischen Meeres gewonnenen Ausbeute an Mollusken, sahe ich mich gezwungen, den ersten Anfang zu einer Sichtung der zusammengehäuften Conchylienschätze des Museums der Akademie, zu machen. Die Unumgänglichkeit genauer Vergleichungen führte mich bald von Novitäten die ich selbst mitgebracht, zu anderen, welche das Museum den Herren von Mertens, Kastalski, Kuprianov u. a. m. verdankt. Zu diesen gesellten sich nun ferner in neuester Zeit Sendungen des schon wiederholt gerühmten, auf des Herrn Akad. Brandt's Veranlassung reisenden Präparateurs Wosnessenski, und einige Früchte der Eschscholtz'schen Reise, das Eigenthum der Sammlungen unserer Universität Dorpat, deren gütige Zusendung zur

Ansicht, ich der Freundlichkeit des Hrn. Prof. Grube verdanke. Alle erwähnten Sammler hatten in den Meeren Russischen Bereiches zwischen Amerika und Asien ihre Lesen gehalten, und wenn jene Fauna schon an sich von bedeutsamer Wichtigkeit ist durch ihre Beihülfe für die Lösung grosser zoologisch-geographischer Fragen, so mussten die in Rede stehenden gesammelten Gegenstände für mich einen ganz besonderen Werth haben, indem sie mir den Maassstab für die Beurtheilung meiner eigenen Ausbeute in die Hand gaben. Nur so konnte ich in den Stand gesetzt werden, die durch mich selbst gelesenen borealen *asiatischen* Formen mit den angeführten borealen *amerikanischen* der anderen Sammler, gebührend zu vergleichen.

Der Mangel an Vorarbeiten in diesen Regionen häufte allerdings die Menge der mir vorliegenden Materialien und vermehrte daher die Reichhaltigkeit der Arbeit, welche ich unternommen, wurde aber andererseits dadurch sehr störend, dass ich von der Bearbeitung meines Reisewerkes in ein zu weites Feld der Vorarbeiten ausschweifen musste, während die gebotenen Vergleichungsgegenstände dennoch nur einzelne abgerissene Stücke bisher unbekannter Faunen sind, deren erster Grund gelegt, zugleich aber auch schon gegenwärtig ein Aufbau begonnen werden soll. Nichts desto weniger konnte dieser Uebelstand nicht vermieden werden, son-



dem ich sähe mich gezwungen gleichzeitig malacozoologische Materialien durcharbeiten, welche einerseits in mein Reisewerk hineingehörten, andererseits aber, sich auf Bearbeitung der Sammlung der Akademie bezogen.

Nach Beendigung eines Theiles dieser besprochenen Arbeiten habe ich mich jetzt dafür entschieden Alles was vollendet ist, zwar gleichzeitig, jedoch gesondert erscheinen zu lassen: Das Material meiner Reise in meinem Reisewerk, das Uebrige in den Mémoires der Akademie. Beide Abhandlungen werden sich gegenseitig ergänzen, jedoch mit dem Unterschiede, dass Erstere mit vorzüglicher Berücksichtigung der zoologisch-geographischen Fragen abgefasst werden soll, Letztere dagegen nach Möglichkeit, vergleichend anatomische Untersuchungen berücksichtigen wird.

Vorliegende Anzeige hat die Bestimmung: den Beginn zu einer vorläufigen Veröffentlichung der im Laufe beider Arbeiten mir aufstossenden neuen Species zu machen.

Dem Verfolge meiner Untersuchungen entsprechend, beginne ich mit den Chitonon, und wenn ich gleich mehrere allgemeine Erörterungen über dieses merkwürdige Geschlecht der Abhandlung in den Mémoires aufsparen muss, so sehe ich mich dennoch gezwungen folgende einleitende Erinnerung vorzuschicken.

Obgleich, statt der 28 Species von Chiton, welche in der 13ten Ausgabe des Linné Platz fanden, Sowerby 1841 in seiner Monographie (Concholog. Illustrations) deren 136 aufzählt, welche mit denjenigen, die daselbst ausgelassen oder auch seitdem beschrieben worden, gegenwärtig bis nahe an 200 herangewachsen sind — so ist doch gewiss Jeder, der die Bestimmung einer Sammlung nach den vorhandenen Diagnosen versucht hat, mit mir einverstanden, dass wir in Bezug auf die Formenlehre der Chitonon in neuester Zeit eher verloren als gewonnen haben, und es rechtfertigt sich jetzt, mehr als jemals, der mehrfach öffentlich ausgesprochene Wunsch einer Monographie der Chitonon.

Statt solider Materialien für die zoologische Geographie hat sich ein Wust kaum zu entwirrender neuer Speciesnamen angehäuft. Eine Hauptschuld daran trägt die Oberflächlichkeit der gegebenen Diagnosen, welche in neuester Zeit wiederum ganz den einst eingeleiteten Weg der Beschreibung der einzelnen Schalen (valvulae) des Schildes, nicht nur in ihren entblösten, sondern auch versteckten Theilen, verlassen haben. Die besonderen Formverschiedenheiten der Schalen liefern aber, wie mich meine Erfahrungen belehrt haben, Kennzeichen, deren wir uns nicht entheben können, daher ich nicht im

Stande bin Deshayes (seconde édit. de Lamarck 1836) Verfahren beizustimmen, welcher die Unterschiede der Bekleidung des Mantelrandes, nebst denen der Form und Sculptur des Schildes, für hinreichend hält, wenn es sich darum handelt Diagnosen der Chitonon zu geben.

Ohne alle Frage müssen Beschreibungen neuer Chitonon immer von genauen Angaben über die einzelnen Schalen begleitet seyn, und ich bin davon überzeugt dass wir für die Zukunft bei Befolgung dieser Methode auch an Schärfe und Kürze der Diagnosen gewinnen werden. Uns schon gegenwärtig mit laconisch-scharfer Diagnosen der Chitonon zu begnügen, halte ich nicht für zeitgemäss, da die Kenntniss der Chitonon species sich in ihrer Gährungsperiode befindet, und eine Diagnose, welche heute eine bestimmte Art auf das Schärfste von allen bisher bekannten trennt, morgen vielleicht diese mit einer neuen zusammenfallen liesse.

In Folge der so eben ausgesprochenen Ueberzeugung habe ich es daher vorgezogen, statt langer *Diagnosen*, kurze *Beschreibungen* zu geben, deren künstlicher Schlüssel, am Ende dieser Abhandlung, die Mühe der Bestimmung der Arten erleichtern soll. Wo es irgend möglich war, habe ich jedes Mal die Schalen aus dem Mantelrande gelöst und dann ihre charakteristischen Kennzeichen angegeben, wobei ich dennoch in Bezug auf vollständige Deutlichkeit darauf hinweisen muss, dass die genauere Beschreibung in der erwähnten, für die Mémoires bestimmten und von Zeichnungen begleiteten Abhandlung einzusehen ist. Auch die Anheftungsstelle der Kiemen und die Zahl der Kiemenblättchen habe ich als ein gutes Kennzeichen, wo nöthig und möglich, dazu gezogen. Als völlig neu sehe ich folgende Chitonon der Russischen Faun, an:

1) Chit. Stelleri n. sp.

Chiton amiculatus Sowerby et Reeve — minime vero Pallasii.

Chiton gigas ovatus dorso rotundato, testa interna valvis fragilissimis aditu nullo abditis, incarcerationis in pallio totum corpus ambiente coriaceo, oblecto epidermide ex ferrugineo lutescente, pustulis confertis subverrucosa.

Epidermidis pustulae apertae (nisi summo apice per se perforatae) sub lente setarum rubrarum confertissimarum exhibent fasciculos internos. — Valvae planiusculae omnes incrementi umbone vix perspicuo *subcentrali*. — Valva prima dentibus quinque latis in margine antico. — Valva secunda et ultima utrinque incisura laterali. — Valva ultima postice emarginata bidentata. Branchiarum series ab initio secundae quartae partis ad finem septimae octa-

vae partis longitudinis totius corporis porrectae. Lamellarum branchialium numerus circiter 70. —

Adulti longitudo 1,9 Decim.

Patria: Kamtschatka ad portum Petri et Pauli.

Diese Species kann unmöglich mit irgend einer andern erwechselt werden, und begründet sogar durch ihre eigenthümlichkeiten ein neues Untergeschlecht.

2) Chiton Pallasii n. sp.

Chiton ovatus, dorso rotundato, testa *subinterna*, valvis carceratis in pallio coriacea, squalido lutescente *per totum ambitum* setarum pilosarum rubicundarum fasciculis crinito; setae prominentes, stellatae, plerumque octinae et ultra. — Pallium in linea mediana *aperturitis*, minutis orbicularibus inconspicuis quibus aditus ad umbonem valvarum patet. Umbo valvarum (excepta ultima sola) marginalis posticus, erosus. — Valvae omnes area bicarinata transversa supra ab umbone utrinque dilatatus, in incisuram marginalem excurrente. — Valvae intermediae carinatae, transversim si medio dissecaretur, maxima partium congruente. — Valva antica dentibus 9 ad 10. — Valva ultima postice emarginata bidentata. Branchiarum series paululum ante mediam totius corporis partem incipit, et in ani vicinitate desinit. Lamellarum branchialium numero circiter 24. — Adulti longitudo 0,7. Decim.

Patria: Insulae Schantar et sinus Tuguricus Maris Ochotici.

Dieses Thier nähert sich in seinem Aeusseren am nächsten dem Chit. vestitus Sowerb., ist jedoch von demselben durch die symmetrische Form der Schalen, wenn man den Bau dieser Letzteren auf eine in quere Richtung mitten hindurch geführte Linie bezieht, hinreichend verschieden, da bei Sowerby's Chit. vestitus die Flügel nach vorn hin vorzugsweise entwickelt sind. — Der Schale nach ist aber die Uebereinstimmung des Chit. Pallasii mit dem Chit. Emersonii Couth. schlagend. — Dahin gehört Letzterer vielleicht einer anderen Unterart an, wie ich es in meiner Abhandlung nachweisen werde; er trägt nämlich bloss an seinem Rande zwei Reihen von Haarbüscheln. Auch scheint es eine Species zu sein die kaum den halben Wuchs des Chit. vestitus von Sowerby erreicht. Jedenfalls hat Sowerby Unrecht wenn er gegen Couthouy's ausdrückliche Protestation den Chit. Emersonii als synonym zu seinem Chit. vestitus zieht.

3) Chit. Brandtii n. sp.

Chiton minutus testa externa ovata, nitidula fusco olivacea lituris undulatis longitudinalibus et maculis laete

aeruginosis circumscriptis elegantissime notata. Valvae laeviusculae, sub lente incrementi strias distinctas, et superficiem minutissime ac aequaliter granulosam exhibent; areis lateralibus carina tumida vix distinctis. — In summa linea mediana valvarum intermediarum, superne *sulcus decurrit linearis* longitudinalis, cui *inferne opponitur canalis profunde* et abrupte incisus, commissura antica valvarum singularium interruptus. — Incisura lateralis Valvar. intermediarum supra nondum, infra vix conspicua. — Valva antica dentibus marginalibus 14. — Valva ultima margine postico convexo dentibus 13. — Pallium marginale viride glabrum setis microscopicis fimbriatum.

Branchiarum series ab initio secundae tertiae ad finem tertiae quartae partis totius corporis longitudinis porrigitur. Lamellarum Branchialium numerus circiter 22. — Adulti longitudo 0,16 Dec.

Patria: Insulae Schantar et Sinus Tuguricus maris Ochotici. — Ins. Sitcha.

Es ist bisher die einzige Art an welcher die angeführte merkwürdige Theilung des Schildes in der Mittellinie, beobachtet worden.

4) Chiton Mertensii n. sp.

Chiton testa externa ovali elevata carinata opaca, aspera, fusco-cinerea; — valva antica valvae ultimae area postica, valvarum denique intermediarum areis lateralibus radiatim expresse granulosocabris. — Valvarum intermediarum areis centralibus et valvae ultimae area antica longitudinaliter exsculpte-costatis, costis medianis postica versus dichotomis; costarum interstitia lamellulis erectis transversis in loculamenta dissepita. — Valva antica dentibus marginalibus 13 et radiis granulosocabris 26. — Valva ultima margine postico convexo dentibus 13 et radiis granulosocabris 20. — Valvarum intermediarum radiis granulosocabris quinque.

Pallium marginale epidermide fuscocinerea, squamis aspera, obtectum. — Squamae hae in series oblique decurrentes ordinatae.

Branchiarum series ab initio secundae tertiae partis totius animalis longitudinis ad vicinitatem ani usque porrecta. Lamellarum branchialium numerus circiter 36. Adulti longitudo 0,23 Decim.

Patria: California.

5) Chiton Eschscholtzii n. sp.

Chiton testa externa oblongo-ovali solida subcarinata albida perfragili. — Valvarum intermediarum areae laterales costis quinque rudibus radiatae. — Valvae ultimae area postica iisdem costis radiatis circiter 18. — Valva-

rum intermediarum area mediana, et valvae ultimae area antica longitudinaliter costis validis circiter 22. munita, excepto summae carinae spatio triangulari (mucrone). — Valvae intermediae inferne costa arcuata, postica versus convexa et utrinque a medio antico margine ad latus ejusdem marginis pergente instructa. —

Pallium marginale nudum, i. e. epidermide tenerrima glabra ex flavo albida obtectum.

Branchiarium series ab initio secundae quintae ad initium quintae quintae partis totius animalis longitudinis extensa. Lamellae branchiales numero 24. — Longitudo 0,17 Dec.

Patria Sitcha.

Dieses Thier verdankt das Museum der Universität zu Dorpat ihrem leider zu frühe verstorbenen Professor Eschscholtz, dessen übrige Ausbeute an damals neuen Chitonon unterdessen schon von verschiedenen anderen Seiten her, beschrieben worden. — Die erste Schaale fehlte an dem Exemplare, doch ist mit ziemlicher Sicherheit vorherzusagen, dass sie mit starken radialen Rippen nicht unter 18 an Zahl, versehen seyn muss*).

6) *Chiton Wosnessenskii* n. sp.

Chiton testa externa ovata opaca e fusco-viridescenti, straminea vel latericia undique seriatim tuberculosa.

Valva antica et valvarum *intermediarum areae laterales*, radiatim tuberculosae, tuberculis quincunce dispositis. Radii octo tuberculorum duplo majorum prominentium, in incisuras marginales excurrunt, dente novem disjungentes — *Valvae ultimae* area postica tuberculorum obsoletorum seriebus concentricis, margine postico bidentato. — *Valvarum intermediarum areis centralibus*

*) Bei der ubergrossen Synonymie der Chitonon sind die meisten von der Sculptur zu entnehmenden terminologisch-characteristischen Benennungen schon vergeben worden, und ich machte es mir daher zur freudigen Pflicht, an die Namen dieser von mir neu aufgestellten Arten des vorliegenden Geschlechtes, diejenigen der wenigen, aber ausgezeichneten Naturforscher zu knüpfen, welche bisher das noch so wenig bekannte und so sehr merkwürdige Asiatisch-amerikanische Uebergangsgebiet beleuchtet haben, dem die in Rede stehenden Arten angehören. Man wird es mir gewiss nicht verargen, wenn ich, dem Kastenstolze Hohn sprechend, den Namen eines ungelehrten Sammlers, den wohlklingendsten unserer Wissenschaft anreihc. Herr Wosnessenski bereist als Präparant des Akademischen Museums seit 7 Jahren jene höchst merkwürdigen Gegenden und hat die ihm vom Herrn Director Brandt zu Theil gewordenen Anweisungen auf eine so thätige Weise in Anwendung gebracht, dass es um einige Jahre später dieser Erläuterung gewiss für Niemanden bedurft hätte.

et valv. ultimae areâ anticâ longitudinaliter undulato costatis, costarum interstitiis scrobiculatis. — Costae medianae, postica versus divergentes in summa carina conniventes, angulorum acutorum seriem hic effingunt. — Areae laterales a centralibus tuberculorum majorum prominentium serie sejunctae. — Valva antica semiorbicularis dentibus marginalibus 9. — Valva ultima margine postico emarginato dentibus 2.

Pallium marginale latum, postice bilobum, epidermide e fusco-rubicunda, setis rubicundis confertis crinita, obtectum. — Cutis pallii, epidermide liberata, porosa.

Branchiarum series ab initio secundae tertiae ad initium quartae quintae partis longitudinis totius corporis porrecta. Longitudo adulti 0,53 Decim.

Patria: Aleutarum Insula Atcha et Ins. Sitcha.

7) *Chiton Merckii* n. sp.

Chiton testa externa ovali carinata ex livido viridescente, lineis radialibus plurimis et mucronibus medianis fuscis picta, aequaliter seriatim scrobiculata.

Areae laterales a centrali medium versus solummodo, angulo tumidulo sejunctae.

Valva antica semilunata, striis radialibus, 8 dentibus marginalibus 9. — Valva ultima, margine postico emarginato et dente nullo munito.

Pallium marginale latum postice bilobum epidermide fusca concolore aut lutescente, fasciis transversis nigricantibus picta, setis rubicundis rarioribus crinita.

Branchiarum series ab initio secundae quartae ad initium quintae quintae partis longitudinis totius corporis porrigitur. Lamellulae branchiales numero 36. — Adulti longitudo 0,54 Decim

Patria: Ins. Sitcha.

8) *Chiton lividus* n. sp.

Chiton testa externa ovali carinata nitidula livida, Valva antica, valvarum intermediarum areis lateralibus et valvae ultimae area postica laeviusculis obsolete radiatim striatis. — Valvarum intermediarum area centrali et valvae ultimae areâ anticâ longitudinaliter costulata. — Costulae raras subtiles albae, numero 18 ad 20 quarum imprimis medianae et praecipue ubi postica versus valva in mucronem brevem protracta, sub lente tuberculiferae vel quasi e tuberculorum contiguorum serie confluentes, exortae. — Mucro valvarum intermediarum et valvae ultimae antice in partem glenoidalem prominentem utrinque incisura parvula praecise limitata, exit. — Valva antica dentibus marginalibus 9. — Striis radiatis obsoletis circiter 14. — Valva ultima, margine postico convexo, dentibus 14.

Pallium marginale nudum epidermide glaberrima.

Branchiarum series ante initium secundae tertiae partis totius corporis longitudinis inserta, ad vicinitatem ani usque pergit. — Lamellulae branchiales numero 26. — Longitudo adulti 0,23 Decim.

Patria: Ins Sitcha.

9) Chit. scrobiculatus n. sp.

Chiton minutus testa oblongo-ovali carinata fusco-cinerea. Valvarum intermediarum areae laterales tumidae, lamellulis longitudinaliter decurrentibus circiter 12, asperatae, sulco profundo radiali submediano in duas partes divisae (antica majore) quarum quaeque sulco expresso simili sed marginali tantum, exarata. — Valvarum intermediarum areae centrales et valvae ultimae area antica pulcherrime et conferte scrobiculata; scrobiculis magnis in series numero circiter 24 longitudinales dispositis. — Valvae ultimae area postica tota confertim granulosa, plicis radialibus obsoletis numero octo et margine postico convexo 12 dentato.

Pallium marginale oculo nudo inspectum laeve; sub microscopio squamulis epidermoidalibus minimis obtectum apparet. — Longitudo 0,09 Decim.

Patria: California.

Die erste Schale hatte sich im Spiritus gelöst und war unter der Menge mitgesandter Gegenstände nicht aufzufinden.

10) Chiton Sitchensis n. sp.

Chiton minutus, testa oblongo-ovali subcarinata, ex osseo flava, maculis ferruginosis irregularibus notata, subtus intense rosea. — Valvae laeves, mucrone parum prominente, striis incrementi irregularibus; — areis lateralibus indistinctis. — Valva antica dentibus 9. — Valva ultima margine postico convexo dentibus numero 10, lateralibus majoribus. — Valvarum intermediarum dentes laterales duo; mucrones apice detriti stratum testae subjacens possum ostendunt; areae centrales inferne spectatae: antice pulchre porosae; postice vero pori in sulcos transversos extenduntur.

Pallium marginale latum albidum glaberrimum.

Branchiarum series ab initio tertiae quintae partis totius corporis longitudinis ad vicinitatem ani usque porrigitur. Lamellulae branchiales circiter 26. — Longitudo 0,11 Decim.

Patria: Insula Sitcha.

Behufs leichteren Ueberblickes gebe ich beifolgenden Schlüssel als Unterstützung bei der Bestimmung dieser beschriebenen Arten.

I. Chiton valvarum omnium incrementi umbone subcentrali. Valvis in pallio connato, abditis, aditu nullo.

a) Epidermis verrucosa, setarum fasciculis internis, valva antica dentibus 5, ultima emarginata dentibus 2-bus Ch. Stelleri

II. Chiton valvarum omnium, excepta sola ultima, incrementi umbone marginali postico. Valvis magis minusve (umbone saltem) patentibus.

1) Pallium glaberrimum, valvae ultimae margine postico convexo.

a) testa tenere costulata, areae laterales laeviusculae; valva ultima dentibus 14 Ch. lividus.

b) testa grosse costata, areae laterales costis radiatis rudibus 5; valva ultima dentibus 12. Ch. Eschscholtzii.

c) testa laevis intus porosa, areis lateralibus indistinctis; valvae ultimae dentibus 10. Ch. Sitchensis.

2) Pallium laeve, setis minutis fimbriatum.

a) testa minutissime granulosa, sulco mediano longitudinali valva antica dentibus 14, ultima 13. Ch. Brandtii.

3) Pallium squamosum.

a) Testa longitudinaliter costata, transverse costulata, areis lateralibus planis, radiatim granulosis Ch. Mertensii.

b) Testa foveolata, areis lateralibus tumidis sulcis radialibus profundis uno longiori, duobus brevibus Ch. scrobiculatus.

4) Pallium crinitum.

A) Testa subinterna, pallio luxuriante linea mediana connato, interrupta.

a) Valva antica dentibus 9 ad 10, ultima emarginata 2-bus Ch. Pallasii.

B) Testa externa continua, valva ultima postice emarginata.

a) Testa seriatim tuberculosa, valvâ anticâ semiorbiculari, radiis aequalibus; ultima dentibus duobus. Ch. Wosnessenskii.

b) Testa seriatim foveolata, valva antica semilunari, radiis externis medias longitudine sesqui superantibus; valva ultima dente subnullo Ch. Merckii.

10. BEOBACHTUNGEN DES NEPTUN AUF DER PULKOWAER STERNWARTE; mitgetheilt von Dr. PETERS. (Lu le 5 mars 1847.)

1) Beobachtungen an den Meridian-Instrumenten:

Datum	Beobachtete scheinb. AR des Υ	Beob- achter	Beob. scheinb. Declination des Υ	Beob- achter	Bemerkungen
1846					
Oct. 6	—	—	$-13^{\circ}29'5''28$	Peters	ruhig
„ 6	$21^h52'20''97$	Sabler	$7,95$	Sabler	
„ 10	$21^h52'6,85$	Fuss	$-13^{\circ}30'19,02$	Peters	etwas unruhig
„ 10	$6,85$	Dölln	$19,42$	Dölln	
„ 12	$21^h52'0,32$	Fuss	$-13^{\circ}30'53,21$	Peters	etwas unruhig
„ 12	$0,28$	Sabler	$53,34$	Sabler	
„ 26	$21^h51'27,76$	Fuss	—	—	
„ 26	$27,81$	Sabler	$-13^{\circ}33'37,61$	Sabler	unruhig
Nov. 4	$21^h51'19,85$	Fuss	$-13^{\circ}34'15,75$	Peters	} etw. unruhig } windig
„ 4	$19,61$	Sabler	$15,58$	Sabler	
„ 5	$21^h51'19,55$	Fuss	$-13^{\circ}34'17,08$	Peters	etwas unruhig
„ 5	$19,51$	Sabler	$18,28$	Sabler	
„ 8	—	—	$-13^{\circ}34'15,75$	Peters	etw. unr., windig
„ 16	$21^h51'25,52$	Sabler	$-13^{\circ}33'43,66$	Sabler	
Dec. 7	$21^h52'20,89$	Fuss	$-13^{\circ}28'39,95$	Peters	unruhig
„ 21	—	—	$-13^{\circ}22'43,67$	Peters	ziemlich ruhig

Die Herren Dr. Sabler und Dölln beobachteten am Repsoldschen Meridiankreise, Herr von Fuss am Ertelschen Passageninstrumente und Dr. Peters am Ertelschen Vertikalkreise.

Die Rectascensionen und Declinationen gelten sämmtlich für die Zeit des Durchgangs durch den Meridian.

In Rectascension wurde der Planet mit den beiden Sternen Br. Ass. Cat. 7620 und ι Aquarii verglichen, die sich nahezu auf seinem Parallel befinden, und zwar wurden in der Regel beide Sterne neben dem Planeten beobachtet; nur am 4. Nov. beobachtete Hr. von Fuss allein den ersten, und am 16. Nov. Hr. Dr. Sabler allein den zweiten Stern. Die Rectascensionen dieser Vergleichsterne sind durch Vergleichen mit α^2 Capricorni bestimmt, dessen Rectascensionen aus Encke's Jahrbuch genommen wurden: auf solche Art wurde gefunden

Br. Ass. Cat. 7620, mittl. AR. für 1846,0 = $21^h45'21''73$,

aus 6 Beob. am Pass. Instr. und 5 Beob. am Mer. Kreis.

ι Aquarii mittl. AR. für 1846,0 = $21^h58'6''87$ aus 5 Beob. am Pass. Instr. und 5 Beob. am Mer. Kreis.

Am Vertikalkreise wurde der Planet bei jeder Culmination in beiden Lagen des Kreises (Kreis West und Kreis Ost) beobachtet.

Die Refractionen sind nach Struve's Tafeln (Obs. Corp. Vol. VII.) berechnet. Die Parallaxe ist noch nicht angebracht.

Vereinigt man die Rectascensionen und Declinationen, welche an demselben Tage beobachtet sind, zu Mittel-

werthen, indem man den Rectascensionen, welche am Meridiankreise und am Passageninstrumente beobachtet sind, dasselbe Gewicht = 1, und den am Meridiankreise und am Vertikalkreise beobachteten Declinationen resp. die Gewichte 1 und 3 beilegt, so erhält man:

A

Datum	Sternzeit	Beobachtete scheinb. AR. des Υ	Ge- wicht	Beob. scheinb. Declination des Υ	Ge- wicht
1846					
Oct. 6	$21^h52'21''$	$21^h52'20''97$	1	$-13^{\circ}29'5''95$	4
„ 10	$21^h52'7$	$21^h52'6,85$	2	$-13^{\circ}30'19,12$	4
„ 12	$21^h52'0$	$21^h52'0,30$	2	$-13^{\circ}30'53,24$	4
„ 26	$21^h51'28$	$21^h51'27,78$	2	$-13^{\circ}33'37,61$	1
Nov. 4	$21^h51'20$	$21^h51'19,73$	2	$-13^{\circ}34'15,71$	4
„ 5	$21^h51'20$	$21^h51'19,53$	2	$-13^{\circ}34'17,38$	4
„ 8	$21^h51'20$	—	—	$-13^{\circ}34'15,75$	3
„ 16	$21^h51'26$	$21^h51'25,52$	1	$-13^{\circ}33'43,66$	1
Dec. 7	$21^h52'21$	$21^h52'20,89$	1	$-13^{\circ}28'39,95$	3
„ 21	$21^h53'28$	—	—	$-13^{\circ}22'43,67$	3

2) Beobachtungen am grossen Refractor:

Herr O. v. Struve verglich den Neptun am grossen Refractor mit drei Sternen a , b , c , deren Positionen an den hiesigen Meridianinstrumenten noch nicht bestimmt sind. Die Positionen der beiden ersten Sterne lassen sich indess vorläufig dadurch bestimmen, dass diese Sterne einige Male an demselben Tage mit dem Neptun am Refractor verglichen sind, an denen der Planet auch an den Meridian-Instrumenten beobachtet wurde. Auf solche Art fand sich:

Stern a , mittl. AR. für 1846,0 = $327^{\circ}56'53''84$,

„ Decl. „ 1846,0 = $-13^{\circ}26'14,11$.

Stern b , „ AR. „ 1846,0 = $328^{\circ}1'36,54$,

„ Decl. „ 1846,0 = $-13^{\circ}35'22,60$.

Hiemit folgen aus den Beobachtungen am Refractor folgende Positionen des Planeten:

B.

Datum	Sternzeit	Beobachtete scheinbare AR. des Υ	Beobachtete scheinb. Decl. des Υ	Vergleichen Stern	Abweichungen dieser Orter von denen unter A
					AR. B—A in Zeit
					Decl. B—A
1846					
Oct. 6	$21^h34'49''$	$21^h52'20''98$	$-13^{\circ}29'5''30$	a	$-0''04$ $+0''2$
„ 10	$22^h44'1$	$21^h52'6,77$	$-13^{\circ}30'19,67$	b	$+0''04$ $+0''1$
„ 12	$22^h12'30$	$21^h52'0,28$	$-13^{\circ}30'52,51$	b	$+0''03$ $+1''0$
Nov. 4	$22^h29'44$	$21^h51'19,70$	$-13^{\circ}34'17,00$	b	$-0''03$ $-1''3$
„ 5	$22^h26'58$	$21^h51'19,47$	$-13^{\circ}34'17,17$	b	$-0''06$ $+0''2$
„ 8	$21^h47'54$	$21^h51'19,37$	—	b	
Dec. 5	$23^h6'6$	$21^h52'13,30$	—		
„ 7	$22^h45'39$	$21^h52'21,08$	$-13^{\circ}28'39,76$	a	$+0''04$ $-0''6$
„ 21	$23^h51'27$	$21^h53'28,23$	$-13^{\circ}22'40,71$	a	$+0''4$
1847					
Jan. 8	$0^h18'35$	AR. C—3 $11,22$	D. C+2 $48,72$	c	

Giebt man diesen Declinationen das Gewicht 3, den Rectascensionen, die aus der Vergleichung mit dem Stern *a* abgeleitet worden (dessen AR. aus 2 Beob. des Neptun deren Gewicht = 1 bestimmt worden) das Gewicht 1 und den Rectascensionen, die auf der AR. des Sterns *b* beruhen (welche aus 4 Beob. des Neptun deren Gewicht = 2 abgeleitet worden) das Gewicht 2; vereinigt man darauf diese Positionen des Planeten mit denen, welche aus den Beob. an den Meridian-Instrumenten abgeleitet sind, zu Mittelwerthen und reducirt man endlich, mit der aus den Beobachtungen folgenden eigenen Bewegung des Neptun, die Rectascensionen und Declinationen eines jeden Tages auf dasselbe Zeitmoment, so erhält man :

C.					
Datum	Sternzeit	Beobachtete scheinb. AR. des ♃	Ge- wicht	Beob. scheinb. Declination des ♃	Ge- wicht
1846					
Oct. 6	21 ^h 44' 12"	21 ^h 52' 20",98	2	—13° 29' 5",8	7
" 10	22 16 13	21 52 6,81	4	—13 30 19,4	7
" 12	22 1 31	21 52 0,29	4	—13 30 52,9	7
" 26	21 51 28	21 51 27,78	2	—13 33 37,6	1
Nov. 4	22 9 10	21 51 19,71	4	13 34 16,3	7
" 5	22 7 52	21 51 19,50	4	—13 34 17,3	7
" 8	21 49 37	21 51 19,37	2	—13 34 15,8	3
" 16	21 51 26	21 51 25,52	1	—13 33 43,7	1
Dec. 5	23 6 6	21 52 13,30	1	—	—
" 7	22 19 0	21 52 20,98	2	—13 28 39,9	6
" 21	23 21 58	21 53 28,11	1	—13 22 41,5	6

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 17 (29) AVRIL 1846.

Lecture extraordinaire.

M. Jacobi lit un mémoire intitulé: *Galvanische Versuche. II. Reihe 1ste Abth. Ueber electro-telegraphische Leitungen.*

Mémoires présentés.

M. Abich, actuellement à Tiflis, adresse à l'Académie un mémoire intitulé: *Geologische Skizzen aus Transkaukasien. I. Die vulkanischen Plateauverhältnisse des Unteren Kaukasus.* La Classe charge M. Helmersen de lire ce mémoire et de lui en rendre compte.

M. Brandt présente, de la part de M. Ménétrières, une *Note sur quelques papillons de Sibérie recueillis par M. le docteur tubendorff.* Il en recommande l'insertion au Bulletin.

Monseigneur le Duc de Leuchtenberg adresse au Secrétaire perpétuel un mémoire sur les solutions de sulfate de cuivre employés dans les procédés galvanoplastiques, sous le titre: *Untersuchung der Kupfervitriolaufösungen, welche zu galvanoplastischen Arbeiten gebraucht werden.* La Classe, après avoir pris connaissance, décide de le faire publier dans le Bulletin, ce dont le Secrétaire informera Son Altesse impériale.

M. le Ministre de l'instruction publique adresse à la Classe une brochure intitulée: *Berchtold's Metrologie der Natur*, présentée par le gouvernement du pays de Vaud à notre Ministre près la Confédération helvétique à l'effet de la faire examiner par les savants de Russie. La Classe en charge M. upffer.

Correspondance.

M. le lieutenant-général Willamov, dirigeant le Département hydrographique du Ministère de la marine, annonce au Secrétaire perpétuel que le dit Département a sur le champ transmis les demandes de M. Lenz, relatives à la continuation des observations des marées de la mer Blanche, au commandant en chef le port d'Arkhangel, et ne manquera pas de porter à la connaissance de l'Académie la réponse que ce fonctionnaire lui fera à ce sujet.

M. Richter, médecin en chef de l'administration civile, en renvoyant au Secrétaire perpétuel le mémoire imprimé de M. Crusell, lui annonce qu'après avoir examiné l'état actuel de la découverte de ce médecin, relative à l'efficacité du galvanisme dans le traitement des ulcères cancéreux et syphilitiques, il lui paraît que les données positives manquent encore pour établir la supériorité de ce spécifique sur les traitements connus, et qu'il faut donner le temps à l'expérience pour mieux approfondir le problème et pour fournir des motifs irrécusables à la juste appréciation de la prétendue découverte.

M. le professeur Schönbein de Bâle annonce au Secrétaire qu'il est parvenu à découvrir un moyen de rendre le papier ordinaire absolument imperméable, sans le faire perdre aucune de ses qualités essentielles, de sorte que cette invention peut servir avec avantage à la confection du papier monnaie. Il joint à sa lettre des échantillons de trois sortes de papier, ordinaire et préparé selon son procédé, et il prie d'en faire faire l'essai. Il y joint en outre une feuille extrêmement mince et de la plus parfaite transparence qu'il prétend avoir produite, par un pro-

cédé très simple, de la fibre végétale. Cette substance ainsi que le papier imperméable furent remis à M. Fritzsche qui les examinera et en rendra compte à la Classe.

M. Riabov de Nijne-Taghilsk envoie plusieurs échantillons du prétendu amphibie pisciforme dont il a été question dans le protocole du 20 janvier 1845, ainsi que quelques insectes recueillis par lui. Il prie l'Académie en revanche de vouloir bien en faire déterminer les espèces et lui communiquer ces déterminations. M. Brandt se charge de rendre compte à la Classe, de cet envoi, dans la prochaine séance.

R a p p o r t s.

La section biologique de la Classe, formée en Commission par l'arrêté du 10 janvier 1843, à l'effet de dresser une liste de candidats pour trois places de correspondant vacantes, après avoir signalé les grands progrès faits dans les derniers temps par l'histoire de l'évolution des animaux et la création d'une nouvelle doctrine, l'Histologie, le rapporteur de la Commission, M. Baer, explique les causes qui font que l'anatomie comparée et la physiologie sont si faiblement représentées dans notre liste de correspondants, et qu'un si grand nombre de talents éminents, qui se sont distingués dans cette branche, ont pu, jusqu'à ce jour, rester étrangers à nos listes. Pour faire preuve publiquement de l'attention que l'Académie accorde à leurs travaux et du prix qu'elle y attache, M. Baer proposa, au nom de la Section, d'admettre à la fois 15 candidats et il nomma en première ligne :

MM. Milne-Edwards et Prévost, pour la France.

Panizza, à Paris, et Delle-Chiaje, à Naples, pour l'Italie.

Th. L. W. Bischoff, à Giessen, et Rod. Wagner, à Göttingue, pour l'Allemagne.

Pirogov, pour la Russie.

et en seconde ligne, *ex aequo* :

MM. Straus, à Paris, Vrolik, à Amsterdam,
Valentin, à Berne, Barry, à Londres,
Köl liker, à Zürich, Eschricht, à Copenhague,

C. Th. de Siebold, à Freyberg, Retzius, à Stockholm.

Pour diriger le choix de la Classe, M. Baer joint à son rapport quelques traits caractéristiques et comparatifs des services rendus à la science par ces savants, et notamment par les sept premiers. Le Secrétaire ajoute que cette liste a été approuvée au préalable par M. le Président. L'élection selon le désir de S. Ex. fut ajournée à l'époque usitée, à la fin de l'année.

M. Kupffer, chargé d'examiner le mémoire manuscrit de M. Kämtz, intitulé : *Ueber die Windverhältnisse an der Nordküste des Festlandes*, — et adressé à l'Académie, par ordre de M. le Ministre, pour en faire usage, si elle le juge à propos, dans son Bulletin, annonce que ce travail renferme une découverte météorologique intéressante, et il en recommande l'insertion au Bulletin.

M. Baer prie la Classe de le nommer, à la place de feu M. Zagorsky, Académicien pour l'anatomie comparée et la physiologie, comme étant les sciences dont il s'est spécialement

occupé pendant toute sa carrière scientifique. La Classe trouvant cette demande parfaitement convenable et bien fondée, résolut de la soumettre à l'approbation de M. le Ministre et Président.

C o m m u n i c a t i o n.

M. Baer annonce qu'il vient, conjointement avec MM. Hamel et Brandt, d'examiner une malade que M. Crusell avait soumis au traitement électrolytique, et de comparer son sein exulcéré avec un moule qui a été exécuté avant le commencement dudit traitement, le 23 février passé. Le moule représente un cancer très développé et qui s'est étendu sur le sein droit de cette femme et la peau environnante, presque jusqu'au dos. Au bord supérieur du cancer le moule fait voir de considérables élévations fongueuses; la plaie a beaucoup diminuée et présente une surface granuleuse, et sur les bords une cicatrisation évidente. La malade, très satisfaite de l'effet du traitement électrolytique, avoue cependant que l'exulcération n'a jamais été très douloureuse.

O u v r a g e s o f f e r t s.

Le Secrétaire perpétuel présente de la part de M. le lieutenant-général Scharnhorst un manuscrit intitulé : *Table des rapports des arcs de cercle à leurs cordes, des surfaces des segments circulaires et sphériques aux carrés des cordes correspondantes et des volumes des segments sphériques aux cubes des mêmes lignes*; — travail que l'auteur met à la disposition de l'Académie, si elle croit pouvoir en faire un usage quelconque. La Classe, considérant que ces tables peuvent réellement être utiles aux ingénieurs praticiens et aux architectes, résolut vu leur peu de volume, de les publier au nombre de 400 exemplaires, de les distribuer aux abonnés du Bulletin et d'en mettre le reste en vente.

M. de Struve, Ministre de Russie à Hambourg, adresse au Secrétaire perpétuel 1^o un exemplaire des Mémoires de la Société des naturalistes de cette ville, publiés sous le titre de *Mittheilungen aus den Verhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Hamburg vom J. 1843*, et 2^o quelques échantillons des cristaux découverts en automne de 1843, lors de la mise des fondements de l'église de St.-Nicolas, cristaux constituant une espèce minérale prétendue nouvelle et nommée *Struvite*. La brochure passe à la Bibliothèque et les cristaux aux Musées minéralogique, et le Secrétaire est chargé d'en témoigner à M. Struve les remerciements de l'Académie.

M. Helmersen présente, de la part de Sir Roderic Murchison deux cartes géologiques, l'une représentant la Russie européenne, l'autre l'Oural. Elles appartiennent toutes les deux au grand ouvrage connu que M. Murchison a publié conjointement avec MM. de Verneuil et le Comte Keyserling, et renferment plusieurs compléments et corrections que l'auteur trouvé l'occasion d'y faire depuis la publication de son voyage. Elles sont déposées à la Bibliothèque.

Emis le 20 avril 1847.



DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 11. *Recherches ultérieures sur le précipité noir qui se dépose sur l'anode, lors de la décomposition du sulfate de cuivre par le courant galvanique.* DUC DE LEUCHTENBERG. 12. *Quelques mots sur Centaurea phrygia.* MEYER. 13. *Aulosteges variabilis, nouveau genre des Brachiopodes.* HELMERSSEN.

NOTES.

1. WEITERE UNTERSUCHUNG DES SCHWARZEN NIEDERSCHLAGS WELCHER SICH AN DER ANODE, BEI ZERSETZUNG DES KUPFERVITRIOLS DURCH DEN GALVANISCHEN STROM, BILDET, von M. Herzog v. LEUCHTENBERG. (Lu le 2 avril 1847).

In meiner letzten Abhandlung: «Ueber die Bildung und Bestandtheile eines schwarzen Niederschlags an der Anode, bei Zersetzung des Kupfervitriols durch den galvanischen Strom,» habe ich unter anderm angeführt, dass eine qualitative chemische Analyse in diesem Niederschlage: Schwefel, Selen, Arsen, Zinn, Gold, Silber, Kupfer und Eisen zeigte. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass Arsen und Selen, in diesem Niederschlage, von der Schwefelsäure herrührten, womit die Kupfervitriolaufösungen gewöhnlich angesäuert werden, und dass sie sich in dieser Säure in oxydirttem Zustande befinden, denn die Gegenwart des Selens und Arsens im Schwefel, welcher zur Darstellung der Schwefelsäure angewandt wird, ist eine nicht seltene Erscheinung. Eine bedeutende Auflösung der kupfernen Anoden ist eine nothwendige Folge bei den, in der hiesigen galvanoplastischen Anstalt im grossen Maasstabe ausgeführten Arbeiten, daher auch eine bedeutende Bildung des obenwähnten Niederschlags. Das Kupfer, welches zu den

Anoden gebraucht wurde, war gewöhnliches, wie solches im Handel vorkommt. Lange war ich daher der Meinung, dass in der Anstalt zufällig finnländisches Kupfer dazu angewendet wurde, und dass nur dasselbe die Eigenschaft habe, bei der Auflösung vermittelst des galvanischen Stroms, einen schwarzen Niederschlag zu bilden. In dieser Meinung wurde ich auch noch mehr durch den bedeutenden Zinngehalt des Niederschlags bestärkt *). Spätere Beobachtungen und Untersuchungen aber haben deutlich gezeigt, dass derselbe schwarze Niederschlag sich ebenfalls an den Anoden, aus sibirischem Kupfer verfertigt, bildet, dass aber hierbei der Gehalt an Zinn zum Theil von den Löthungen herrührt, mit welchen die Anoden, sowohl unter sich, als auch mit den Leitungsdräthen vollkommener in Contact gebracht werden. Durch die Wirkung des galvanischen Stroms löst sich das Zinn der Löthungen in der Lösung auf, aus welcher es wiederum durch den Strom an der Anode niedergeschlagen wird. Aus dem obenangeführten ersieht man, dass der Gehalt an Selen, Arsen und Zinn, in dem schwarzen Niederschlage, nicht constant sein kann, was in der Folge auch durch weitere Untersuchungen bestätigt wurde.

Um das Gold und Silber quantitativ zu bestimmen,

*) Bekanntlich begleitet der Zinnstein die Kupfererze in einigen Lagerstätten in Finnland, und oft kann beim Verschmelzungsprozess der letzteren der Gegenwart des Zinnsteines nicht vorgebeugt werden.



wurde der Niederschlag ausgesüsst, getrocknet und mit schwarzem Fluss geschmolzen, (diese Operation wurde in der Absicht ausgeführt, um so viel Arsen als nur möglich auszuschcheiden) — die reducirte Legierung wurde darauf mit Blei verschlackt, und das so erhaltene Werkblei auf einer Capelle abgetrieben. Aus 22 Pfund des schwarzen Niederschlags erhielt ich auf diese Weise 8 Pfund Legierung, woraus durch Abtreiben auf der Capelle 21 Solot. goldhaltiges Silber gewonnen wurde (ungefähr 38 Solot. im Pud). In der Folge wird es also nicht nöthig sein die Metalle zu reduciren, sondern den Niederschlag, welchen man bei grossen Operationen in sehr bedeutender Menge erhält, in kleinen Schachtöfen mit Blei zu verschmelzen, und das so erhaltene Werkblei abzutreiben.

Um das Verhältniss zwischen Gold und Silber in dem, auf der Capelle abgetriebenen, goldhaltigen Silber zu bestimmen, wurde von mir 1 Grm. der Silber-Legierung mit 3 Grm. Blei auf der Capelle abgetrieben, — der so erhaltene Regulus wog 0,972 Grm.; — er hatte eine matte (rauhe) Oberfläche, ähnlich der des Silbers welches Platin enthält. Diese Erscheinung war die Ursache, dass ich eine doppelte Scheidung vornahm, anfänglich mit Schwefelsäure, welche bekanntlich nur das Silber auflöst, auf Platin aber gar nicht wirkt; und nachher eine zweite Gewichtsmenge, nach gehöriger Cupellation, mit Salpetersäure, welche zugleich mit dem Silber auch das Platin auflöst.

Bei der Scheidung mit Schwefelsäure erhielt ich aus 1 Grm. Legierung 0,07 Grm. Metall in Gestalt eines schwarzen Pulvers, welches beim Glühen die Farbe des Goldes erhielt. Aus der zweiten Gewichtsmenge aber (ebenfalls 1 Grm.) vermittelst Salpetersäure nur 0,048 Grm. Gold. Die Säure färbte sich hierbei gelblich, also ein Kennzeichen von Anwesenheit des Platins. Zur grössern Gewissheit, ob die Legierung wirklich Platin enthält, wurde die salpetersaure Auflösung bis zur Trockne abgedampft, die trockene Masse mit kohlensaurem Kali gemischt und in einem Porcellan-Tiegel im Muffelofen geschmolzen. Der so erhaltene Regulus wurde mit Schwefelsäure behandelt, wobei sich ein schwarzes Pulver ausschied, das nach gehörigem Aus-süssen, Trocknen, Hämmern in einem stählernen Mörser aus Plattners Löthrohr-Apparat, und heftigem Glühen, Platin zu sein schien. Ein Theil von diesem zusammengepressten metallischen Rückstand in Königswasser aufgelöst, bis zur Trockne abgedampft, wiederum in einer kleinen Menge Wasser aufgelöst und mit Salmiakauflösung versetzt, gab einen gelben Niederschlag von Ammo-

nium-Platinchlorid (Platinsalmiak), was mir also ein untrügliches Zeichen war, dass das Metall wirklich Platina sei.

Das auf der Capelle durch Abtreiben erhaltene Silber besteht demnach in 100 Theilen aus:

90,2 Silber

4,8 Gold

2,2 Platin

2,8 bei der Cupellation verschlackbarer Metalle.

100.

Man sieht also hieraus, dass die Kupfererze in ihren Lagerstätten stets von Silber, Gold und Platin begleitet werden, und dass das Kupfer, welches aus diesen Erzen gewonnen wird, nachdem es durch alle Windungen der metallurgischen Operationen gegangen ist, dennoch alle drei Metalle beibehält. Dem zufolge lässt sich mit Bestimmtheit vermuthen, dass das Platin nicht allein in den Gold- und Platinsandlagern, sondern auch in den Erzlagerstätten des Kupfers vorkommt. Leider kann ich gegenwärtig nicht angeben, aus welchem Kupfer namentlich und in welcher Menge dieser schwarze Niederschlag erhalten wird, denn bei den grossen Fällungen des galvanischen Kupfers, und also auch einer proportionalen Auflösung der kupfernen Anoden, ist eine genaue Aufsammlung des schwarzen Niederschlags mit einigen Schwierigkeiten verbunden, wenn eine genaue Zahlenangabe dabei zum Zweck gemacht wird.

12. EIN PAAR WORTE ÜBER CENTAUREA PHRYGIA LINN. Von C. A. MEYER. (Lu le 16 avril 1847.)

Die Ansichten der Botaniker, welche Pflanze Linné mit dem Namen *Centaurea phrygia* genannt hat, weichen sehr von einander ab. Auch ist es in der That kaum möglich diese Frage mit völliger Gewissheit zu entscheiden; um so weniger ist dies möglich, da Linné höchst wahrscheinlich *C. phrygia* und *C. austriaca* den neuern Botaniker nicht unterschieden haben würde und vermuthlich auch nicht unterschieden hat. Da Gewissheit nicht zu erlangen ist, so müssen wir uns damit begnügen zu erforschen, welche Pflanze mit der grössern Wahrscheinlichkeit für die *C. phrygia* L. angesehen werden kann.

Linné hat zuerst in dem *Hortus Cliffortianus* diese Art aufgestellt, zu einer Zeit, wo er den Arten noch keine Trivialnamen beilegte; es ist dies die *Centaurea* (12) *calycibus ciliatis, ciliis setaceis reflexis*. Zu dieser Art zieht Linné, unter andern Synonymen, auch die *Jacea 4 austriaca villosa capite* Clus. *hist.* 2. p. 7, giebt

as Vaterland derselben «*in montanis Pannoniae et Austriae*» an und fügt dabei noch hinzu «*folia ovato-blunga sunt et sessilia*». — In der *Species plantarum* d. I. legte Linné dieser Art zuerst den Trivialnamen *brygia* bei und citirte von seinen Werken den *Hortus Cliffortianus* und den *Hortus Upsaliensis*, wo er wieder den *Hortus Cliffortianus* in erster Linie stellte. Aus dem hier Angeführten geht deutlich hervor, dass Reichenbach's Ansicht, Linné habe unter *C. phrygia* die schweizerische *C. nervosa* gemeint, eine durchaus unbegründete ist.

Willdenow unterschied zuerst (*Sp. pl. III p. 2283*) von *C. phrygia* eine *C. austriaca foliis ovatis grosse dentatis squamisque calycinis interioribus subrotundo-scaecosis*. Allein die Blattform ändert bei beiden Arten bedeutend ab, und viel sicherer hat sie Koch (*Syn. fl. germ. et helv. ed. II p. 470*) durch die verschiedene Länge der innern Schuppen des Periclinium's unterschieden. Die Arten lassen sich unterscheiden; es scheint mir aber viel wahrscheinlicher, dass Linné unter *C. phrygia* gerade die Art gemeint hat, die Willdenow und Koch *C. austriaca* nennen. Koch stützt sich hauptsächlich auf die, von Linné zu *C. phrygia* citirte Abbildung aus Clusius (*Jacea IIII. Clus. hist. p. VII*). Diese Abbildung ist jedoch viel zu klein, um den Hauptcharacter, nemlich die Länge der innern Schuppen, erkennen zu lassen, obgleich es mir doch fast scheint, als ob Clusius an den mittlern vergrößerten Calathiden die innern Schuppen als hervorragend hat abbilden wollen. Uebrigens scheint in Oestreich die *C. austriaca* viel häufiger zu wachsen, — ich selbst habe bis jetzt kein einziges Exemplar der *C. phrygia* Koch aus Oestreich gesehen, — als die, mehr nach Westen verbreitete *C. phrygia* Koch. Wenn man auch aus Linné's *Species plantarum* nicht mit Sicherheit ausmitteln kann, welche Linné's *C. phrygia*, so ist es keinem Zweifel unterworfen, dass Linné seiner *Flora suecica ed. II No. 775*, unter *C. phrygia* gerade die, jetzt *C. austriaca* genannte Pflanze gemeint hat, denn nur diese wächst an den angeführten Orten; auch erkennt sie Fries (*summa vegetabilium Scandinaviae*) für *C. phrygia* Linn. an. Diese Art ist Osten fast durch ganz Russland, wahrscheinlich bis Sibirien verbreitet; wenigstens habe ich Exemplare einer *Centaurea* von Tobolsk gesehen, die, obgleich sie in einigen Stücken abweichen, doch zu dieser Art zu gehören scheinen.

C. cirrata Reichb. Ic. fig. 1295 stimmt ganz mit cul-

squamis brunneo-luteis überein. Die Exemplare jedoch, welche Reichenbach in der *Flora germanica exsicc.* unter No. 2034 als *C. cirrata* vertheilt hat, zeigen nicht die innern hervorstehenden Schuppen der *C. austriaca*, und mögten eher zu *C. phrygia* Koch *calathidiis minoribus pallidiis* gehören.

C. austriaca Reichb. Ic. fig. 555 kommt genau mit schwarzköpfigen Exemplaren der *C. phrygia* Koch, wie sie z. B. bei Erfurt wächst, überein.

Gleichzeitig und ohne gegenseitig von unsern Untersuchungen Anfangs etwas zu wissen, sind Dr. Ruprecht (s. *Dessen in Historiam stirpium florum Petropolitanae diatribae p. 81*) und ich zu denselben Resultaten gelangt, und ich nehme die Benennungen, wie sie Dr. Ruprecht an dem angeführten Orte giebt, vollständig an.

1) *Centaurea phrygia* Linn. *Sp. pl. ed. I p. 910* (excl. syn. nonnull. et patr. Helvet.), *Centaurea* No. 12 Linn. *hort. Cliff. p. 422* et *H. Upsal. p. 273* (excl. syn. plur. et patr. Helv.); *C. phrygia* Linn. *fl. suec. ed. II No. 775*! Ruprecht l. c., Marsch. Bieb. *fl. taur. cauc. No. 1798* et Meyer *En. pl. cauc. casp. No. 520*; *C. austriaca* Willd. *Sp. pl. III p. 2283* et Koch *Syn. l. c., DC. Prodr. VI p. 573*, Ledeb. *fl. ross. II p. 693* et *C. phrygia* Ledeb. l. c. (certe pro maxima synonymor. parte; ego nullum vidi specimen sequentis speciei, in imperio Ruthenico sponte enatum. *C. phrygia* C. Koch *Cat. pl. cauc., in Linnaea XVII p. 40*, est, fide specim., species *C. nigrae* proxima et verisimiliter nova.); *C. cirrata* Reichb. *Icon. fig. 1295* (var. calathid. brunneo-luteis).

2) *Centaurea Pseudo-phrygia* m., Rupr. l. c. p. 82, *C. phrygia* Koch. l. c., Ledeb. *fl. ross. l. c. (p. p.)?* *C. austriaca* Reichb. *Icon. fig. 555* (var. calathidiis nigris); — *C. flosculosa* Balb.?

3) *Centaurea nervosa* Willd., Koch l. c. p. 471; *C. phrygia* Reichb. *Icon. fig. 554*, DC. *Prodr. VI p. 573*.

4) *Centaurea trichocephala* M. B., Willd. *Sp. pl. III p. 2286*, M. Bieb. *fl. taur. cauc. No. 1800*, Mey. *Enum. pl. cauc. casp. No. 521* a *C. phrygia* et *C. Pseudo-phrygia* facile distinguitur ungue squamarum periclinii elongato eximie nervoso sensim in laminam basi non dilatatam exeunte, ciliis fere omnibus aequidistantibus, i. e. basilaribus vix minus inter se distantibus, achaeniis pappo longo coronatis. Haec species variat foliis angustioribus et latioribus (*C. austriaca* Mey. l. c. No. 519), integris vel basi dentatis.

13. *AULOSTEGES VARIABILIS*, EIN NEUER BRACHIOPODE MIT ARTIKULIRTEM SCHLOSSE, AUS DEM ZECHSTEIN RUSSLANDS. Von G. von HELMERSEN. (Lu le 22 janvier 1847.)

(Avec une planche).

Obgleich die organischen Reste unseres sogenannten Permischen Schichtensystems (Murchison) oder der Zechsteinperiode, durch die umfassenden Bemühungen sehr ausgezeichneter Geologen und Palaeontologen, in den letzten Jahren der Verborgenheit entrissen worden sind, in der sie lagen, so ist die Kenntniss besonders der Fauna dieser längstverflossenen Periode der Erdbildung, doch noch wenig entwickelt. Man kennt nur einige vierzig Arten von Mollusken, und diese gehören grösstentheils den Brachiopoden und Acephalen an. Von einer genaueren Durchmusterung unserer Zechsteinschichten darf man also noch manche neue Entdeckung erwarten. Achtzehn Werst nördlich von der asiatischen Grenzstadt Orenburg erhebt sich mit steilaufrichteten Schichten ein kleiner, scharfer Gebirgskamm, der unter dem Namen Grebeni bekannt ist. Die hellgefärbten Kalksteine und Mergel aus denen er besteht, gehören der Zechsteinformation an. Auf diesem Berge hatten die Herrn Basiner und Nöschel, deren Namen der Akademie bereits vortheilhaft bekannt sind, schon vor mehreren Jahren Versteinerungen gesammelt und mir zur Ansicht und Bestimmung mitgetheilt. Unter mehreren bekannten Arten, die weiter unten genannt werden sollen, bemerkte ich einen Brachiopoden von sehr merkwürdiger Bildung, der von allen bekannten Gattungen abzuweichen und daher einer besondern, neuen anzugehören schien. Diese neue Gattung und Art bildet den Gegenstand der nachfolgenden Notiz.

Aulosteges variabilis; nov. gen.

Das Aeussere. Gestalt: sehr veränderlich, daher fast nie ganz gleich bei zwei Individuen; oft nahezu viereckig und fast so breit als lang, (Fig. 3), oft oval und bedeutend länger als breit (Fig. 2) oder auch breiter als lang (Fig. 4). *Dorsalschale convex*, mehr oder weniger gewölbt, bisweilen bis zum halben Bogen, (Fig. 5) Schnabel gewöhnlich spitz, hervorspringend, auch wohl mehr oder weniger stark herabgebogen (Fig. 3 c und Fig. 5). Es geschieht aber auch dass er gerade senkrecht über dem Schlosse liegt (Fig. 4 c.) In ihm beginnt ein ziemlich tiefer *Sinus*, der bis an den Stirnrand fortsetzt ohne bedeutend breiter zu werden. Wo er den Stirnrand erreicht sinkt dieser, eine Zunge bildend, etwas tiefer als die Seitenränder herab, und ist wie diese fast senkrecht herabgebogen. Schloss gerade, und entweder

so lang als die Muschel breit (Fig. 3 b) oder etwas kürzer (Fig. 4). Von seiner ganzen Länge steigt eine pyramidale scharfkantige *Area* auf, deren Höhe gewöhnlich der halben Länge des Schlosses gleichkommt oder dieselbe übertrifft und deren Kanten an der Spitze einen Winkel von 90° bilden, der Winkel aber, den die *Area* mit der Ebene bildet, in welcher die Seitenränder liegen, ist ausserordentlich verschieden und wechselt von 20° bis 90° (Fig. 1 c, Fig. 4 c.) In ihrer obern Hälfte ist die *Area* bisweilen nach einer oder der andern Seite gebogen, selten verläuft sie ganz regelmässig; das *Deltidium* folgt diesen Biegungen. Sie ist entweder ganz eben, wie bei Fig. 4 c, *conca*v, wenn der Schnabel sich herabbiegt (Fig. 3 und Fig. 5) oder *convex* (Fig. 7 b) oder gar in ihrer untern Hälfte unter stumpfem Winkel geknickt, so dass hier eine, dem Schloss parallele Kante entsteht (Fig. 1, b und c) An gut erhaltenen Exemplaren wie Fig. 6 bemerkt man auf der *Area* ein mittleres, etwas erhöhtes, dreieckiges Feld *abc*, dass von den Seitenkanten derselben durch zwei, auf den Linien *ac* und *bc* scharf absetzende, etwas tieferliegende Flächen getrennt ist, die, wie das Feld, an dem Schloss beginnen und, sich verjüngend, im Schnabel endigen (Fig. 6). Auf der ganzen *Area* werden horizontale Anwachsstreifen, und eine auf dem Schlossrande senkrechte Streifung, daher ein Gitter wahrgenommen. Die senkrechte Streifung erreicht in der Regel den Schlossrand nicht, sondern ist durch stärkere Wachtsumsstreifen abgeschnitten, und sie bringt daher am Schlossrande keine Kerbung hervor, obwohl eine solche bisweilen bemerkt wird. Die schmale, spaltenartige Oeffnung in der *Area* ist durch ein, im halben Bogen gewölbtes *Deltidium* verschlossen, das im Schnabel beginnt und an der Basis durch eine subtrianguläre Oeffnung tief ausgeschnitten ist, an deren Ecken zwei kleine Zähne hervortreten. An abgeriebenen Exemplaren erkennt man deutlich dass das *Deltidium* durch Anwachsramellen gebildet wird, die, wie bei *Orthis*, *conca*v gegen den Schlossrand sind. Die Schalen sind nie gestreift, aber mit Anwachsrunzeln und zwischen diesen mit feinen Anwachsstreifen versehen. Auf beiden Schalen sowohl als auf dem *Deltidium*, und dieser letzte Umstand ist sehr bezeichnend, stehn unregelmässig vertheilte, hohle, glänzende Röhren von der Dicke grober Stecknadeln und um das Doppelte ihrer Dicke von einander entfernt. Die dicksten Röhren sind meist dicht über der Basis abgebrochen, die dünneren aber etwa eine Linie über derselben stark gebogen und oft an die Schale gelegt, woraus man schliessen darf dass sie weich waren. Sie gehen aus den obern

Lamellen der Schale hervor, dringen nie bis in deren Inneres und scheinen mit der Schale zu wachsen, da man mit starken Lupen an ihrer Basis Anwachsringe und bei abgebrochenen Röhren concentrisch-schaligen Bau erkennt. Ähnliches sah Professor Kutorga an seinem *Productus arcatus*, der identisch mit *Prod. horsescens* zu seyn scheint.¹⁾ An den Spitzen scheinen sie offen gewesen zu seyn. Fig. 8 zeigt eine Dorsalschale deren Röhren hoch, wie die Bäume eines Waldes, aufrecht stehend. Sie mögen die Länge eines Zolles erreicht haben. Die Ansätze sind immer senkrecht auf der Schale; kleine Lameloporen haben sich zwischen ihnen angesiedelt.

Die Ventralschale ist in der der Visceralpartie entsprechenden Gegend *convex*; die Wölbung beträgt $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ der Dorsalwölbung. Als Gegensatz des *Sinus* der Oberschale geht ein flacher Damm von der *Natis* ans Ende. In der Mitte des Schlossrandes ragt die Interschale über die Oberschale hinaus und bildet so eine kleine, dreieckige, horizontale, zum Theil im Innern verborgene *Area*, in deren Mitte sich ein zweites *Deltidium*, nämlich ein Deckel befindet, aus Anwachsramellen gebildet die *convex* gegen die Oberschale und über parallel mit den Anwachslamellen des *Dorsaldeltidiums* sind, wie bei *Orthis*. Der Deckel tritt in jenen Ausschnitt im *Deltidium* der *Dorsalorea* ein ohne ihn vollkommen zu schliessen, (es konnte also ein schwaches Heftband hervortreten) steht nahezu senkrecht auf der *Ventralarea* und umgibt von drei Seiten einen grossen Zahn, der tief in das Innere der Oberschale tritt und später beschrieben werden wird. Die *Ventralarea*, eigentlich nur eine horizontale Verlängerung der Interschale, ist oft verschwindend klein und nie gegliedert, sondern nur von Anwachslamellen gestreift. Die Röhren der Ventralschale sind stets abgebrochen, selbst wenn sie auf der Oberschale desselben Exemplares erhalten sind.

Ein bemerkenswerther Umstand ist dass die Schalen dieses Brachiopoden am Stirnrande und zum Theil an den Seiten nicht genau zusammenschliessen, sondern etwas klaffen.

Das Innere der Schalen. Wie bei allen Brachio-

poden ist auch beim *Aulosteges* die innere Anordnung in allen Theilen symmetrisch. Eine schmale Leiste, die durch eine Faltung der obern Lamellen entsteht (Fig. 10 a, etwas vergrössert) theilt die Ventralschale ihrer ganzen Länge nach in zwei gleiche Theile. In dem letzten Drittel ihrer Länge (von der Stirn zum Schloss,) nimmt sie an Höhe und Breite zu und erhält entweder einen scharfen Rücken oder theilt sich in zwei, fest miteinander vereinigte Leisten, zwischen denen sich eine kleine Einsenkung befindet. Diese Theilung geschieht auf die Weise dass jede Lamelle oder Seite der Leiste sich wieder besonders faltet. (Fig. 11. a) Die Leiste endigt wie bei *Leptaena depressa*²⁾ an einem tiefen über der *Natis* befindlichen Grübchen (Fig. 11. b) das sehr verschieden gestaltet ist, rund, dreieckig, länglich. Nach eben diesem Grübchen laufen convergirend zwei andere, gebogene Leisten hin, die ungefähr in der Mitte der Schale zu beiden Seiten der Mittelleiste beginnen. In den lanzettförmigen Vertiefungen, die zwischen den drei Leisten liegen sind bisweilen blattförmige Granulationen zu sehn, die einem Organ zur Unterstützung und Anheftung dienen.

An den meisten Exemplaren fehlen sie aber und der Boden der Vertiefungen ist nur schwach gewölbt, übrigens glatt. In ihrem weiteren Verlaufe umgeben die Seitenleisten das runde Grübchen über der *Natis* und verbinden sich endlich um jenen Deckel oder *Deltidium* auf der kleinen *Ventralarea* zu bilden.

Aus dem Hintergrunde des Grübchens tritt die Mittelleiste plötzlich wieder hervor in der Gestalt von zwei mit einander vereinigten Strängen, die sich anfangs senkrecht erheben, dann aber sich nach dem Schlossrande neigen, bedeutend erweitern und jeder in zwei Lappen spalten. Diess ist der merkwürdige, grosse, fächerförmige Doppelzahn, dessen schon oben erwähnt wurde und der weit in das Innere der Dorsalschale dringt. Seine Länge ist verschieden, erreicht aber bisweilen fast die halbe Länge des Schlosses. Er bildet gewöhnlich einen stumpfen, seltener einen rechten Winkel mit der Ebene, in der die Seitenränder der Muschel liegen, ist auf der nach Innen gekehrten Seite glatt, auf der entgegengesetzten aber mit Anwachslamellen versehen, wie der Deckel, der seine Basis umschliesst. Noch muss bemerkt werden dass er auf eben dieser, der *Dorsalarea* zugewandten Seite aus drei Lappen besteht, zwei seitlichen, einfachen und einem mittlern der oben wieder in zwei Lappen ausläuft. Auf den Seitenlamellen stehn

¹⁾ Vergl. Geol. de la Russie d'Europe Vol. 2 Tab. 13 nach Verhandl. der Mineralog. ges. zu St. Petersburg, Jahr 1844 pag. 8 Taf. 10 Fig. 3. Zwischen diesen beiden Producten scheint ein anderer Unterschied zu bestehn als dass bei *Prod. arcatus* Kutorga die Röhren reihenweise auf den Wachstumsrunzeln stehen, was bei *Prod. horsescens* nicht der Fall ist; auf ihm sind die Röhren nicht so regelmässig vertheilt.

²⁾ Geol. d. l. Russie d'Europe etc. Vol. 2 Tab. 13 fig. 7 a.

13. AULOSTEGES VARIABILIS, EIN NEUER BRACHIOPODE MIT ARTIKULIRTEM SCHLOSSE, AUS DEM ZECHSTEIN RUSSLANDS. Von G. von HELMERSEN. (Lu le 22 janvier 1847.)

(Avec une planche).

Obgleich die organischen Reste unseres sogenannten Permischen Schichtensystems (Murchison) oder der Zechsteinperiode, durch die umfassenden Bemühungen sehr ausgezeichneten Geologen und Palaeontologen, in den letzten Jahren der Verborgenheit entrissen worden sind, in der sie lagen, so ist die Kenntniss besonders der Fauna dieser längstverflossenen Periode der Erdbildung, doch noch wenig entwickelt. Man kennt nur einige vierzig Arten von Mollusken, und diese gehören grösstentheils den Brachiopoden und Acephalen an. Von einer genaueren Durchmusterung unserer Zechsteinschichten darf man also noch manche neue Entdeckung erwarten. Achtzehn Werst nördlich von der asiatischen Grenzstadt Orenburg erhebt sich mit steilaufgerichteten Schichten ein kleiner, scharfer Gebirgskamm, der unter dem Namen Grebeni bekannt ist. Die hellgefärbten Kalksteine und Mergel aus denen er besteht, gehören der Zechsteinformation an. Auf diesem Berge hatten die Herrn Basiner und Nöschel, deren Namen der Akademie bereits vorthellhaft bekannt sind, schon vor mehreren Jahren Versteinerungen gesammelt und mir zur Ansicht und Bestimmung mitgetheilt. Unter mehreren bekannten Arten, die weiter unten genannt werden sollen, bemerkte ich einen Brachiopoden von sehr merkwürdiger Bildung, der von allen bekannten Gattungen abzuweichen und daher einer besondern, neuen anzugehören schien. Diese neue Gattung und Art bildet den Gegenstand der nachfolgenden Notiz.

Aulosteges variabilis; nov. gen.

Das *Aeusserere*. Gestalt: sehr veränderlich, daher fast nie ganz gleich bei zwei Individuen; oft nahezu viereckig und fast so breit als lang, (Fig. 3), oft oval und bedeutend länger als breit (Fig. 2) oder auch breiter als lang (Fig. 4). *Dorsalschale convex*, mehr oder weniger gewölbt, bisweilen bis zum halben Bogen, (Fig. 5) Schnabel gewöhnlich spitz, hervorspringend, auch wohl mehr oder weniger stark herabgebogen (Fig. 3 c und Fig. 5). Es geschieht aber auch dass er gerade senkrecht über dem Schlosse liegt (Fig. 4 c.) In ihm beginnt ein ziemlich tiefer *Sinus*, der bis an den Stirnrand fortsetzt ohne bedeutend breiter zu werden. Wo er den Stirnrand erreicht sinkt dieser, eine Zunge bildend, etwas tiefer als die Seitenränder herab, und ist wie diese fast senkrecht herabgebogen. Schloss gerade, und entweder

so lang als die Muschel breit (Fig. 3 b) oder etwas kürzer (Fig. 4). Von seiner ganzen Länge steigt eine pyramidale scharfkantige *Area* auf, deren Höhe gewöhnlich der halben Länge des Schlosses gleichkommt oder dieselbe übertrifft und deren Kanten an der Spitze einen Winkel von 90° bilden, der Winkel aber, den die *Area* mit der Ebene bildet, in welcher die Seitenränder liegen, ist ausserordentlich verschieden und wechselt von 20° bis 90° (Fig. 1 c, Fig. 4 c.) In ihrer obern Hälfte ist die *Area* bisweilen nach einer oder der andern Seite gebogen, selten verläuft sie ganz regelmässig; das *Deltidium* folgt diesen Biegungen. Sie ist entweder ganz eben, wie bei Fig. 4 c, *concau*, wenn der Schnabel sich herabbiegt (Fig. 3 und Fig. 5) oder *convex* (Fig. 7 b) oder gar in ihrer untern Hälfte unter stumpfem Winkel geknickt, so dass hier eine, dem Schloss parallele Kante entsteht (Fig. 1, b und c) An gut erhaltenen Exemplaren wie Fig. 6 bemerkt man auf der *Area* ein mittleres, etwas erhöhtes, dreieckiges Feld *abc*, dass von den Seitenkanten derselben durch zwei, auf den Linien *ac* und *bc* scharf absetzende, etwas tieferliegende Flächen getrennt ist, die, wie das Feld, an dem Schloss beginnen und, sich verzweigend, im Schnabel endigen (Fig. 6). Auf der ganzen *Area* werden horizontale Anwachsstreifen, und eine auf dem Schlossrande senkrechte Streifung, daher ein Gitter wahrgenommen. Die senkrechte Streifung erreicht in der Regel den Schlossrand nicht, sondern ist durch stärkere Wachsthumstreifen abgeschnitten, und sie bringt daher am Schlossrande keine Kerbung hervor, obwohl eine solche bisweilen bemerkt wird. Die schmale, spaltenartige Oeffnung in der *Area* ist durch ein, im halben Bogen gewölbt *Deltidium* verschlossen, das im Schnabel beginnt und an der Basis durch eine subtrianguläre Oeffnung tief ausgeschnitten ist, an deren Ecken zwei kleine Zähne hervortreten. An abgeriebenen Exemplaren erkennt man deutlich dass das *Deltidium* durch Anwachsramellen gebildet wird, die, wie bei *Orthis*, *concau* gegen den Schlossrand sind. Die Schalen sind nie gestreift, aber mit Anwachsrunzeln und zwischen diesen mit feinen Anwachsstreifen versehen. Auf beiden Schalen sowohl als auf dem *Deltidium*, und dieser letzte Umstand ist sehr bezeichnend, stehn unregelmässig vertheilte, hohle, glänzende Röhren von der Dicke grober Stecknadeln und um das Doppelte ihrer Dicke von einander entfernt. Die dicksten Röhren sind meist dicht über der Basis abgebrochen, die dünneren aber etwa eine Linie über derselben stark gebogen und oft an die Schale gelegt, woraus man schliessen darf dass sie weich waren. Sie gehen aus den obern

Lamellen der Schale hervor, dringen nie bis in deren Inneres und scheinen mit der Schale zu wachsen, da man mit starken Lupen an ihrer Basis Anwachsringe und bei abgebrochenen Röhren concentrisch-schaligen Bau erkennt. Ähnliches sah Professor Kutorga an seinem *Productus areatus*, der identisch mit *Prod. horsescens* zu seyn scheint.¹⁾ An den Spitzen scheinen sie offen gewesen zu seyn. Fig. 8 zeigt eine Dorsalschale deren Röhren noch, wie die Bäume eines Waldes, aufrecht stehn. Sie mögen die Länge eines Zolles erreicht haben. Die Ansätze sind immer senkrecht auf der Schale; kleine Calamoporen haben sich zwischen ihnen angesiedelt.

Die Ventralschale ist in der der Visceralpartie entsprechenden Gegend *convex*; die Wölbung beträgt $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ der Dorsalwölbung. Als Gegensatz des *Sinus* der Oberschale geht ein flacher Damm von der *Natis* bis ans Ende. In der Mitte des Schlossrandes ragt die Unterschale über die Oberschale hinaus und bildet so eine kleine, dreieckige, horizontale, zum Theil im Innern verborgene *Area*, in deren Mitte sich ein zweites *Deltidium*, nämlich ein Deckel befindet, aus Anwachs-lamellen gebildet die *convex* gegen die Oberschale und daher parallel mit den Anwachslamellen des *Dorsaldeltidiums* sind, wie bei *Orthis*. Der Deckel tritt in jenen Ausschnitt im *Deltidium* der *Dorsalorea* ein ohne ihn vollkommen zu schliessen, (es konnte also ein schwaches Heftband hervortreten) steht nahezu senkrecht auf der *Ventralarea* und umgiebt von drei Seiten einen grossen Zahn, der tief in das Innere der Oberschale tritt und später beschrieben werden wird. Die *Ventralarea*, eigentlich nur eine horizontale Verlängerung der Unterschale, ist oft verschwindend klein und nie gegittert, sondern nur von Anwachslamellen gestreift. Die Röhren der Ventralschale sind stets abgebrochen, selbst dann wenn sie auf der Oberschale desselben Exemplares gut erhalten sind.

Ein bemerkenswerther Umstand ist dass die Schalen dieses Brachiopoden am Stirnrande und zum Theil an den Seiten nicht genau zusammenschliessen, sondern etwas klaffen.

Das Innere der Schalen. Wie bei allen Brachio-

¹⁾ Vergl. Geol. de la Russie d'Europe Vol. 2 Tab. 18 nud Verhandel. der Mineralog. ges. zu St. Petersburg, Jahr 1844 pag. 97 Taf. 10 Fig. 3. Zwischen diesen beiden Producten scheint kein anderer Unterschied zu bestehn als dass bei *Prod. areatus* Kutorga die Röhren reihenweise auf den Wachsthumrunzeln stehn, was bei *Prod. horsescens* nicht der Fall ist; auf ihm sind die Röhren nicht so regelmässig vertheilt.

poden ist auch beim *Aulosteges* die innere Anordnung in allen Theilen symmetrisch. Eine schmale Leiste, die durch eine Faltung der obern Lamellen entsteht (Fig. 10 a, etwas vergrössert) theilt die Ventralschale ihrer ganzen Länge nach in zwei gleiche Theile. In dem letzten Drittel ihrer Länge (von der Stirn zum Schloss,) nimmt sie an Höhe und Breite zu und erhält entweder einen scharfen Rücken oder theilt sich in zwei, fest miteinander vereinigte Leisten, zwischen denen sich eine kleine Einsenkung befindet. Diese Theilung geschieht auf die Weise dass jede Lamelle oder Seite der Leiste sich wieder besonders faltet. (Fig. 11. a) Die Leiste endigt wie bei *Leptaena depressa*^{*)} an einem tiefen über der *Natis* befindlichen Grübchen (Fig. 11. b) das sehr verschieden gestaltet ist, rund, dreieckig, länglich. Nach eben diesem Grübchen laufen convergirend zwei andere, gebogene Leisten hin, die ungefähr in der Mitte der Schale zu beiden Seiten der Mittelleiste beginnen. In den lanzettförmigen Vertiefungen, die zwischen den drei Leisten liegen sind bisweilen blattförmige Granulationen zu sehn, die einem Organ zur Unterstützung und Anheftung dienten.

An den meisten Exemplaren fehlen sie aber und der Boden der Vertiefungen ist nur schwach gewölbt, übrigens glatt. In ihrem weiteren Verlaufe umgeben die Seitenleisten das runde Grübchen über der *Natis* und verbinden sich endlich um jenen Deckel oder *Deltidium* auf der kleinen *Ventralarea* zu bilden.

Aus dem Hintergrunde des Grübchens tritt die Mittelleiste plötzlich wieder hervor in der Gestalt von zwei mit einander vereinigten Strängen, die sich anfangs senkrecht erheben, dann aber sich nach dem Schlossrande neigen, bedeutend erweitern und jeder in zwei Lappen spalten. Diess ist der merkwürdige, grosse, fächerförmige Doppelzahn, dessen schon oben erwähnt wurde und der weit in das Innere der Dorsalschale dringt. Seine Länge ist verschieden, erreicht aber bisweilen fast die halbe Länge des Schlosses. Er bildet gewöhnlich einen stumpfen, seltener einen rechten Winkel mit der Ebene, in der die Seitenränder der Muschel liegen, ist auf der nach Innen gekehrten Seite glatt, auf der entgegengesetzten aber mit Anwachslamellen versehen, wie der Deckel, der seine Basis umschliesst. Noch muss bemerkt werden dass er auf eben dieser, der *Dorsalarea* zugewandten Seite aus drei Lappen besteht, zwei seitlichen, einfachen und einem mittlern der oben wieder in zwei Lappen ausläuft. Auf den Seitenlamellen stehn

^{*)} Geol. d. l. Russie d'Europe etc. Vol. 2 Tab. 15 fig. 7 a.

die Anwachs lamellen *concav*, auf dem Mittellappen *convex* nach der Basis des Zahns. (Fig. 12, vergrössert.)

Von Spiralar men ist nichts zu entdecken, man darf aber annehmen dass sie senkrecht auf der Unterschale standen, wie bei *Productus*, da die Muschel gewöhnlich nach der Länge mehr entwickelt ist als nach der Breite. Sie mögen sich zwischen der Visceralpartie und den stumpfen Ecken befunden haben, durch welche die Seitenränder in den Stirnrand übergehn, denn in dieser Gegend bemerkt man Körper, die für Unterstützungslamellen der Arme gehalten werden könnten. (Fig. 11 d) Die Ventralschale ist auf der innern Seite am Schlosse schwielentartig verdickt und hier mit kleinen Vertiefungen versehen, wie von Nadelstichen. Sie mögen von Branchienspitzen herrühren und dringen nie bis an die Aussenfläche, wie die Röhren nie in das Innere der Schale. Auch bemerkt man mit der Lupe auf diesen Schwielen Eindrücke von feinen Wimpern, die nach dem Schlossrande und den Seiten auslaufen. An den Seitenrändern und dem Stirnrande läuft ein erhabener, scharfer Rand hin (Fig. 11) der den ebenen *Discus* völlig von den umgebogenen, der Dorsalschale folgenden Rändern trennt. An der Vorderseite der Muschel ist dieser Rand flacher und durch ähnliche Eindrücke gekerbt wie der Schlossrand, offenbar durch Wimpern, die hier zwischen beiden Schalen über die Ränder hinaustreten. Dienten sie etwa zum Anheften der Muschel? An den Seiten wird die Kerbung nicht wahrgenommen.

Oberschale. In der Mitte der Oberschale entspricht dem *Sinus* derselben ein ziemlich scharfer Längsdamm, der im Schnabel beginnt und in der Zunge des Stirnrandes endigt. In der Nähe des Schnabels laufen erhabene Verzweigungen von ihm aus, vielleicht die Anheftungsstellen der Muskeln. Unter dem schmalen *Deltidium* befindet sich auf der Innenfläche der *Area* ein noch schmalerer Spalt (keine so deutliche, dreieckige Oeffnung wie bei *Orthis*arten) an dessen Rändern Wülste herablaufen, welche die beiden kleinen Schlosszähne der Oberschale unterstützen. Eben solche Wülste verdicken innerlich den ganzen Schlossrand der *Area*. Die Ränder des Spaltes sind immer vollkommen und sehr fest mit dem *Deltidium* verwachsen. Auf der ganzen innern Fläche der *Area* sowohl als auch in ihrer nächsten Nachbarschaft sind deutliche Eindrücke von Branchienspitzen. Diese verschwinden aber auf beiden Schalen schon gegen die Mitte und sind auf der vordern Hälfte nicht mehr zu sehn. Beide Schalen sind dünn und durchscheinend.

Vergleichung des *Aulosteges* mit andern, ihm nahe verwandten Brachiopodengattungen.

Fassen wir alle Charaktere des beschriebenen Brachiopoden zusammen, so finden wir dass er sich durch einige derselben wesentlich genug von den bisher aufgestellten Gattungen unterscheidet, um als der Repräsentant eines eigenen *Genus* betrachtet zu werden, für welches ich den Namen *Aulosteges* (*Αὐλοστεγης*) vorschlage. Die grosse Veränderlichkeit der Gestalt der Muschel, der Stellung der *Area*, wie gewisser Dimensionsverhältnisse veranlasst mich die Art *Aulosteges variabilis* zu nennen. Die Zukunft mag übrigens lehren ob z. B. Fig. 4 nicht vielleicht eine andere Art oder eine konstante Varietät ist; jetzt lässt sich diess aus Mangel an mehr Exemplaren nicht bestimmen.

Zwei Dinge sind es vorzüglich, die dieses *genus* von allen bisher bekannten unterscheiden: 1) die Röhren auf dem *Deltidium* 2) die ausserordentliche Entwicklung des Ventralzahns.

Mit den *Producten* hat *Aulosteges* ausser den allgemeinen Kennzeichen der Brachiopoden kaum etwas anderes gemein als die hohlen Röhren auf beiden Schalen. Es wäre freilich noch zu erwähnen dass man an einigen *Productus*arten rudimentäre Areen, an andern einen starken, dreigespaltenen Zahn an der Unterschale beobachtet hat. Drei Arten haben eine *Area* mit geschlossener Oeffnung, nämlich *Productus horrescens*, (Verneuil und Keyserling) *Prod. subaculeatus Murchison*, und *Prod. productoides* Vern. und Keys. (*Orthis producti* Murch.) Die beiden ersten Arten haben kleine Dorsalareen mit einem *Deltidium*, die letzte aber eine Doppelarea, nämlich auf jeder Schale eine und ein doppeltes *Deltidium*, wie einige *Orthis*arten. (Siehe Geologie de la Russie d'Europe etc. par Mrs Murchison, de Verneuil et le comte A. Keyserling. Volume 2. pag. 280 und ff. Tab. 16 und 18).

Herr King in Newcastle hat sich veranlasst gefunden diese mit einer *Area* versehenen *Producten* von den eigentlichen *Producten*, ohne *Area*, zu trennen und in ein besonderes *genus Strophalostea* zu stellen, indem er ihnen noch mehrere neue Arten hinzufügt. Hiervon unten ein Mehreres.

Starke Doppelzähne an der Ventralschale haben Graf Keiserling und Verneuil am *Productus semireticulatus* var. (*antiquatus*) Martini, und am *Pr. giganteus* Mart. nachgewiesen. (c. I. pag. 262 Tab. 18 Fig. 10 b. und pag. 256 Tab. 17 fig. 2 b.) Von allen diesen *Producten* unterscheidet sich *Aulosteges variabilis* durch seine grosse vollkommen ausgebildete *Area*, durch Röh-

ren auf dem *Deltidium*, durch den kolossalen Ventralzahn und Convexität der Ventralschale. Ein fernerer und nicht minder wichtiger Unterschied liegt in der innern Beschaffenheit, wie aus der Beschreibung leicht zu ersehn ist.

Productus comoïdes Sow. haben die erwähnten Palaeontologen dem genus *Chonetes* einverleibt, das von Fischer von Waldheim bereits 1837 aufgestellt worden, aber in Vergessenheit gerathen war. *Chonetes* ist ein Brachiopode dessen Schale breiter als lang ist. Seine Dorsalschale ist *convex*, gegen das Schloss flach abfallend, an dem Seiten- und Stirnrand selten herabgebogen. Ventralschale *concav*, der Dorsalschale folgend. *Area* meist doppelt, herabgeneigt; die breite Oeffnung ist fast ganz durch ein doppeltes *Deltidium* oder einen dreigespaltenen Zahn geschlossen, der auf der *Ventralarea* steht und zum Theil in die trianguläre Oeffnung der Gegenschale dringt. Der obere Rand der *Area* ist mit einer Reihe dünner Röhren besetzt. Oberfläche der Schalen gestreift, ohne Röhren und Anwachsrunzeln Inneres der Schalen granulirt. (c. 1. pag. 238.)

Es unterscheidet sich mithin *Aulosteges* von *Chonetes* dadurch dass beide Schalen des erstern nicht gestreift sondern mit Anwachsrunzeln bedeckt, und die Schalen sowohl als das *Deltidium* der Dorsalschale mit Röhren versehen sind; ferner durch Convexität der Unterschale und viel grössere *Dorsalarea*.

Vergleichen wir *Aulosteges* mit *Leptaena* in dem Sinne nämlich wie die Herrn Verneuil und Keyserling dieses genus definiren (c. 1, pag. 215) so ist der Unterschied noch grösser als im vorhergehenden Falle, denn die Leptaenen haben nicht einmal auf dem Rande der *Area* Röhren; kommen aber übrigens ganz mit *Chonetes* überein.

Viel grösser ist die Aehnlichkeit zwischen *Orthis* und *Aulosteges*, aber nur in der äussern Gestalt. Beide haben convexe Ober- und Unterschalen, doppelte *Area* und doppeltes *Deltidium*, grosse oft übergebogene *Dorsalarea*. Einen schlecht erhaltenen *Aulosteges*, dessen Röhren durch Abschleifung fast spurlos verschwunden sind, wie z. B. bei den unter Fig. 1 und 2 abgebildeten, würde man beim ersten Anblick immer geneigt seyn, für eine *Orthis* zu halten. Auch in der innern Einrichtung nimmt man keine geringe Analogie wahr; an der Ventralschale von *Orthis* finden sich die lange Mittelleiste und die kürzeren, gebogenen Seitenleisten des *Aulosteges* wieder (Vergleiche *Orthis* Verneuili c. 1. Tab. 12 fig. 1 b) und sie vereinigen sich auch hier in der Mitte der *Ventralarea* auch die scharfen Ränder fehlen nicht die den *Discus* von den Seiten trennen. Aber es fehlt dagegen den *Orthis* der Zahn des *Aulosteges* und seine Röhren; ihr

Deltidium ist viel breiter und die Oberfläche ihrer Schalen ist von strahlig auslaufenden Streifen bedeckt.

Herr King, Director des Museums der naturforschenden Gesellschaft von Northumberland und Durham, in Newcastle, hat unlängst eine neue Classification der *Palliobranchiata* oder Brachiopoden vorgeschlagen: Remarcs on certain genera belonging to the class Palliobranchiata, in Annals and Magaz. of nat. hist. Vol. 18 Heft 116 und 117 1846. Im Hefte 116 theilt der Verfasser nach einleitenden Bemerkungen eine synoptische Uebersicht der Brachiopoden mit, in welcher wir in der Familie der *Productidae*, zwei genera finden. *Productus* Sowerby und das neue genus *Strophalosia* King. Zu diesem letztern rechnet Herr King: *Productus horrescens* Vern. und Keys. *Productus subaculeatus* Murch. *Orthis productoides* Murch. (*Prod. productoides* Vern. u. Keys.) *Prod. spinulosa*, ¹⁾ *Strophalosia spinifera* King, *Strophalosia Morrisiana* King und *Strophalosia Gerardii* King. Das neue genus wird folgendermassen charakterisirt.

Strophalosia. Beide Schalen sind mit einer *Area* versehen. Die *Ventralarea* ist aber eigentlich nur eine Erweiterung des Schlossrandes ²⁾. Die Dorsalschale ist mit einer geschlossenen Oeffnung versehen, an deren Basis sich zwei Condylen (Zähne) befinden, welche in zwei Grübchen eingreifen die auf dem Schlossfelde der Gegenschale stehn, eins zu jeder Seite des Zahns (*cardinal muscular fulcrum*) Der Schnabel der Dorsalschale ist gewöhnlich abgenutzt und unregelmässig gekerbt, und die ganze Ventralschale mit Röhren besetzt.

Wir mögen nun die von Herrn King vorgeschlagene generische Trennung der Producten mit einer *Area* von den Arealosen anerkennen oder nicht, so bleibt es klar dass der *Aulosteges* sich von *Strophalosia* bedeutend unterscheidet. In Bezug auf *Strophalosia horrescens* (*Prod. horrescens*) *Strophalosia subaculeata* und *productoides* ist dieses schon oben zur Genüge gezeigt worden und mir bleibt nur übrig den Vergleich auf eine der neuen Arten auszudehnen, die einzige welche Herr King in jener Abhandlung beschrieben hat, nämlich *Strophalosia Gerardii* aus dem Himalayagebirge.

1) *Prod. spinulosus* Koningk und *Prod. spinul.* Phillips identificiren die Herrn Keyserling und Verneuil mit *Prod. subaculeatus* Murch. und *Prod. spinulosus* Buch. (Beitr. z. Best. d. Gebirgsformat. Russl. pag. 18) mit *Prod. productoides*.

2) Ist das was Herr King so nennt, eine wirkliche *Ventralarea*, so muss sich auch auf dieser ein *Deltidium* vorfinden. Eines solchen wird aber bei der Unterschale der *Strophalosia Gerardii* nicht erwähnt.

«Aeusserere Kennzeichen. Gestalt oval. Die Breite verhält sich zur Länge wie 6 : 5 (das beschriebene Exemplar ist $1\frac{1}{2}$ Zoll breit und $1\frac{1}{4}$ Z. lang.) Obere Schale *convex*, die Wölbung ist über dem Schlosse am stärksten und erreicht hier $\frac{1}{3}$ der Breite der Muschel. Unterschale *concav*; die Concavität beträgt nur die Hälfte des Werthes der Dorsalwölbung. Schnabel abgerundet, hervorragend. Die Länge der *Area* gleich der halben Breite der Muschel; die Höhe derselben beträgt nur $\frac{1}{6}$ der Länge der *Area*. Die Breite des Deltidiums an seiner Basis gleich $\frac{1}{3}$ seiner eigenen Höhe. Auf der Dorsalschale sind die Röhren angedrückt und nicht über $\frac{1}{4}$ Zoll lang. Sie stehn um das Doppelte ihres eigenen Durchmessers von einander entfernt. Von den Röhren der Ventralschale kann nichts gesagt werden, da sie zu schlecht erhalten sind. Innere Einrichtung der Muschel unbekannt. Die Formation der dieser Brachiopode angehört, hat nicht genügend bestimmt werden können. Eins der untersuchten Exemplare ist von *Fenestella* begleitet.

Fundort. Auf einem 17000 Fuss hohen Passe zwischen Ladah und Bisahar im Himalayagebirge.»

Da in dieser Beschreibung von *Strophalosia Gerardii* einer concaven Unterschale, keiner Röhren auf dem *Deltidium*, eben so wenig eines grossen Zahnes und nur einer sehr geringen *Area* mit breitem *Deltidium* erwähnt wird, so ergiebt sich hieraus schon die Unähnlichkeit mit *Aulosteges*.

Die *Strophalosien* gehören mit *Productus*, *Leptaena* und *Chonetes* zu denjenigen Brachiopoden mit gegliederter Schale welche eine concave Unterschale haben und wo zwischen dieser und der Dorsalschale, die beide sehr dick sind, verhältnissmässig nur ein geringer Raum für die Bewohner übrig blieb. Ganz anders sind diese Verhältnisse bei *Aulosteges*, bei dem die Unterschale, mit Ausschluss des Vorder- und Seitenrandes nicht nur *convex*, sondern auch weiter von der Oberschale entfernt ist und wo für das Thier zwischen den dünnen Schalen eine geräumige Wohnung vorhanden war. Diess deutet auf eine Verschiedenheit in der Ausbildung der innern Organe und es scheint sich der *Aulosteges* in dieser Beziehung den *Orthis* zu nähern, deren Bewohner es auch bequemer hatten als die der *Producten*.

Fragen wir nun genauer nach der Stelle welche dem *Aulosteges* zwischen den andern Brachiopodengattungen anzuweisen wäre, so bemerke ich Folgendes. Herr von Verneuil und Graf Keyserling haben sich veranlasst gesehn alle Brachiopoden mit artikulisirtem Schlosse, *Cal-*

ceola ausgenommen, in zwei grosse natürliche Abtheilungen zu bringen, jenachdem ihre Ventralschale *convex*, in einem der Dorsalschale entgegengesetzten Sinne gewölbt, oder aber *concav* ist und der Wölbung der Oberschale folgt. (Geol. de la Russie etc. Vol. 2 pag. 44 und 176). Bei den Muscheln der ersten Abtheilung, zu der die genera *Terebratula*, *Strygocephalus*, *Pentamerus*, *Thecidea*, *Spirifer* und *Orthis* gehören, ist das Innere der Schalen glatt oder in der Gegend der Muskel und Visceraleindrücke leicht granulirt. Bei der zweiten Abtheilung, welche die genera *Leptaena*, *Chonetes* und *Productus* umfasst, ist die ganze innere Oberfläche granulirt oder mit tropfenförmigen Erhabenheiten besetzt. *Orthis* und *Leptaena* stehn auf der Grenze dieser beiden. Mit ersteren schliesst die Reihe der Gattungen mit convexer Unterschale, nämlich *Terebratula*, *Strygocephalus*, *Pentamerus*, *Spirifer* und *Thecidea*: mit *Leptaena* beginnt dagegen die Gattungen mit concaver Unterschale und setzt durch *Chonetes* zu *Productus* fort.

Wenn wir diese Eintheilung im Auge behalten, so würde das genus *Aulosteges* gerade auf die Grenze der beiden Reihen, aber noch in die Erste zu setzen seyn, da seine Unterschale *convex* und nur an dem Seiten- und Vorderrande etwas herabgebogen ist. Er fände so seinen Platz zwischen *Orthis* und *Leptaena* und wäre der einzige Brachiopode der ersten Reihe, welcher Röhren trägt.

Fundort. *Aulosteges variabilis* ist bis jetzt nur an einem einzigen Orte gefunden worden, nämlich auf dem Berge Grebeni 18 Werst nördlich von Orenburg, wo er mit *Productus Cancrini*, *Avicula Kasaniensis*, *Mytilus Pallasii*, *Orthis Wangenheimi*, *Terebratula elongata* Schloth. *Retepora flustrella* Phill. in einem gelblichen Mergel vorkommt, der zu der Zechsteinformation Russlands gehört.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

Пятнадцатое присуждение учрежденныхъ П. Н. Демидовымъ наградъ. 1846. 8°. Prix 1 R. arg.

Emis le 12 mai 1847.



DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 14. *Machine magnéto-électrique colossale, pour la dorure et l'argenture.* HAMEL. 15. *Expériences sur la pourriture et la fermentation.* DÖPPING et H. STRUVE. 16. *Notice sur les vents locaux.* KAEMTZ.

NOTES.

14. COLOSSALE MAGNETO-ELECTRICHE MASCHINE
ZUM VERSILBERN UND VERGOLDEN. Von J.
HAMEL. (Lu le 25 septembre 1846.)

Zu den interessantesten, im letztverflossenen Decennium in England gemachten, grossartigen technischen Anwendungen von Resultaten wissenschaftlichen Forschens gehört das Vergolden und Versilbern metallener Sachen auf nassem Wege und zwar nach drei Methoden: 1) das Vergolden durch blosse Eintauchung, 2) das Versilbern und Vergolden mittelst der galvanischen Batterie und 3) durch magneto-electrische Maschinen.

Indem ich beabsichtige, der Classe eine Notiz über eine colossale magneto-electrische Maschine vorzulegen, die in England gebaut wird und von der man erwartet, dass sie jede Stunde beinahe ein Pfund (russisches Gewicht) Silber absetzen werde, was also in einem Tage und einer Nacht mehr als ein halbes Pud ausmachen würde, so will ich, als Einleitung, an das Geschichtliche der Einführung der erwähnten technischen Procedures erinnern.

Alle Methoden der Vergoldung und Versilberung auf

nassem Wege sind der Reihe nach zuerst in Birmingham fabrikmässig, d. h. im Grossen, ausgeübt worden.

Die Personen daselbst, auf deren Fabriken die nasse Vergoldung durch einfache Eintauchung, so wie die Versilberung und Vergoldung mit der Batterie zuerst eingeführt worden, sind George Richards Elkington und sein Vetter, zugleich auch Schwager, Henry Elkington.

Ihre, oder vielmehr James Elkington's (des Vaters von G. R.) frühere Fabrik von Brillen (worunter auch patentierte pantoscopische waren) und von allerhand Toys befand sich in St. Pauls Square Nr. 43, und hier begann die Vergoldung auf nassem Wege, nämlich durch blosse Immersion, versuchsweise schon 1834, fabrikmässig aber 1836. Das hier der Classe vorgelegte Muster der Vergoldung von Knöpfen durch Eintauchung datirt sich von 1836.

Bei Ausmittelung des besten technischen Verfahrens, besonders in Bezug auf den in der Praxis so bewährten Gebrauch des Kali-Bicarbonats, hatten die Herren Elkington den Rath des im April 1843 verstorbenen John Woolrich, Lehrers der Chemie in Queens College zu Birmingham, benutzt. Ihre ersten Versuche 1834 waren mit ammoniakalischer Goldlösung gemacht worden.

Diese neue Methode, ohne Quecksilber und ohne Feuer zu vergolden, erregte ein grosses Aufsehen. Sie war vorzüglich anwendbar auf die vielfältigen kleinen Bijouterie-Gegenstände und metallenen Knöpfe, die damals



in Birmingham in weit grösserer Menge als jetzt verfertigt wurden. Für's Vergolden von Knöpfen und von allerhand Geschmeide wurden jährlich ungemein grosse Summen gezahlt. Kein Wunder also, dass eine öconomische Vergoldungsmethode die Fabrikanten solcher Artikel sehr interessiren musste*).

G. R. und H. Elkington erhielten ihr erstes Privilegium über Vergoldung durch Goldlösung mit zweifach kohlensaurem Kali (oder Natron) am 24. Juni 1836. Sie richteten sich zur ausgedehnten Ausübung der neuen Industrie in Newhall Street, wo sich auch jetzt ihre grosse Fabrik befindet, unter der Firma: G. R. Elkington and Comp. ein, und nannten sich: Water Gilders, wörtlich: Wasser-Vergolder.

In Frankreich liessen sie sich diese Vergoldungsmethode ebenfalls patentiren. Sie ward dort für sie durch Herrn Elambert, dem Schwager ihres Associé's, des Bijoutier Moullé frère (Rue Chapon, Nr. 1), erst allein, späterhin aber in Verbindung mit dem grossen Bijouterie-Fabrikanten Charles Christoffe (Rue Montmartre, Nr. 76) ausgeübt. Elambert vergoldete bisweilen drei bis vier Pud kleiner Geschmeideartikel in einem Tage.

Im Jahr 1837 hatten die Elkingtons sich auch ein Patent für Versilberung durch einfache Immersion geben lassen, welche Methode aber keine fabrikmässige Anwendung fand. Die Vergoldung hingegen betrieben sie sehr stark und mit grossem Vortheil: sie verbrauchten im Jahr 1839 wöchentlich gegen fünf Pud Kali-Bicarbonat.

Anfangs 1840 entschlossen sie sich, um ein Patent auf das Vergolden und Versilbern durch den galvanoelectrischen Strom anzuhalten, ob man gleich damals noch keine practisch erprobte Methode für diesen Process ausgemittelt hatte. Sie konnten hoffen, während der sechsmonatlichen Frist, welche zur Eingebung einer detaillirten Beschreibung des Verfahrens gestattet wird, eine gute Methode kennen zu lernen. Der Zufall wollte auch, dass in Birmingham, gerade noch zur rechten Zeit für

sie, eine solche entdeckt ward, welche sie annahmen und die sich sodann von England aus allgemein verbreitet hat.

Bekanntlich wurde in England der Galvanismus zuerst in Bezug auf chemische Wirkung einer Prüfung unterworfen. Cruikshank und auch Nicholson hatten schon 1800 die Absetzung von Silber und von Kupfer aus ihren Lösungen am negativen Pol beobachtet (Nicholson's Journal 1800). Da aber die von den Polen der Voltaischen Säulen in die zu untersuchenden Flüssigkeiten gebrachten Leiter damals gewöhnlich nur dünne Drähte waren, so ward die so dichte Ansetzung des reducirten Metalls an denselben nur in sofern notirt, als man fand, dass der Kupferknopf schwer vom Drahte zu trennen sei. Zu näherer Beobachtung der so intimen Anlage und des richtigen Gegenbildes auf der Ansatzfläche des ausgeschiedenen Kupfers gab weit später die Daniell'sche Einrichtung der Batterie Anlass, und erst im Jahr 1836 machte Warren de la Rue auf diese, microscopisch genaue Aehnlichkeit durch den Druck aufmerksam. Er schrieb am 15. September: „So vollkommen ist das auf diese Weise gebildete Kupferblatt, dass es nach seiner Abnahme die Politur und den Abdruck auch von der geringsten Schramme der Platte, auf welcher es sich abgesetzt hat, enthält“ (London and Edinburgh Philosophical Magazine for 1836).

An das, was hier in St. Petersburg Herr Dr. Jacobi in Bezug auf Galvanoplastik (das heisst, das auf die genaue Anlegung gegründete, so interessante Verfahren, coherentes Kupfer in Platten oder sonst gegebenen Formen unmittelbar aus Kupferlösungen auf galvanischem Wege zu produciren) geleistet hat, brauche ich die Classe nicht zu erinnern. Sie weiss es, Herr Jacobi hat das Verfahren selbst beschrieben (Die Galvanoplastik, 1840) und ist schon längst ein thätiges Mitglied der Classe.

Auch will ich hier nicht von Spencer's ersten Leistungen in dieser Branche oder von dem, was Jordan und Andere darin gethan haben, sprechen. In England ward damals unter Electrotpe dasselbe verstanden, was man bei uns mit dem Namen Galvanoplastik bezeichnete, nämlich die Absetzung von Kupfer aus seiner Lösung in Säure. Ich beabsichtige hier nur einen Blick auf das Geschichtliche der Einführung der galvanischen und magnetischen Versilberung und Vergoldung metallearer Sachen, was in England Electro-plating und Electro-gilding genannt wird. Bei diesen delicates technischen Operationen, wo die aus den Lösungen abzusetzenden Metalle mit der Oberfläche anderer Metalle auf untrennbare Weise auf das Solideste verbunden werden müssen, waren Schwierigkeiten zu überwinden, die bei der einfachen Deposition von Kupfer aus der Vitriollösung

*) Man hat mir erzählt, dass die Neugier der Birminghamer Bijoutiers, zu erfahren, wie auf der Fabrik der Herren Elkington ohne Quecksilber vergoldet werde, so gross gewesen sei, dass sie auf allerlei, und mitunter sehr sonderbaren Wegen sich davon Kenntniss zu verschaffen gesucht hätten. Einige von ihnen sollen sich auf den, damals neuen, von Goodwyn gebauten Thurm der in der Mitte von St. Pauls Square stehenden Kirche (St. Pauls Chapel) begeben und mit Fernröhren das Treiben in der Elkington'schen Fabrik zu erforschen gesucht haben. — Ein sonderbarer Versuch, chemische Compositionen und Operationen kennen zu lernen!

auf Formen, von denen dieser Kupferansatz abgenommen wird, nicht Statt fanden, und hierin ward Spencer's Bemühung nicht mit Erfolg gekrönt, wie er selbst mir sowohl als auch den Herren Elkington bezeugt hat. Er schrieb im August 1840: „Man hat oft bei mir angefragt, ob es mir gelungen sei, andere Metalle wie Kupfer galvanisch abzusetzen. Man konnte freilich in Berücksichtigung der zahlreichen von mir gemachten Experimente und der Länge der auf dieselben verwendeten Zeit erwarten, was auch der Fall ist, dass ich den electrochemischen Process auf fast alle Metalle, Gold und Silber einbegreifen, versucht haben müsse. Wenn aber weder die erhaltenen Resultate, noch die besondern Modificationen der Verfahrungsart von mir bekannt gemacht worden sind, so ist der einfache Grund hievon der, dass nichts erzielt war, wovon ich glaubte, dass es mit Nutzen und Vortheil angewendet werden könne“.

Dieses offene Geständniss legte Spencer in Liverpool ab, als so eben in Birmingham die seitdem in der Praxis so sehr bewährte Versilberungs- und Vergoldungsmethode erfunden worden war. Ehe ich mich weiter darüber auslasse, will ich bemerken, dass es an Versuchen im Laboratorium und an Hinweisungen auf die Möglichkeit der galvanischen Vergoldung und Versilberung auch schon früher keinesweges gefehlt hat. Bereits 1805 hatte Brugnatelli silberne Medaillen mittelst ammoniakalischer Goldlösung vergoldet (Philosophical Magazine, 1805). Edmund Davy erwähnte 1830 ganz in der Kürze des Vergoldens und Versilberns durch Galvanismus (Philosophical Transactions for 1831). Später machte, wie wohl bekannt, De la Rive in Genf vielfältige Versuche rücksichtlich der galvanischen Vergoldung mit Goldchlorid, welche Methode aber ihre Nachtheile hat. Es war Birmingham vorbehalten, ein Verfahren zu ermitteln, welches mit Vortheil im Grossen in die Fabriks-Werkstätten eingeführt werden konnte.

Diesmal war es nicht John Woolrich, der den besten Rath ertheilte. Er hatte wohl, während er sich hauptsächlich beschäftigte, Sachen aus Eisen durch die Batterie mit Kupfer zu bedecken, um sie vor Rost zu schützen, auch mehrere Gold- und Silberlösungen in Bezug auf ihre Tauglichkeit zum galvanischen Vergolden und Versilbern geprüft, glaubte auch im Gebrauch der Sulfiten ein gutes Verfahren gefunden zu haben; es ward aber ein besseres entdeckt.

Ein anderer Liebhaber der Chemie in Birmingham, der Chirurg John Wright, hatte vielfältige Versuche gemacht, die eigentlich zum Zweck hatten, eine von der durch die Elkingtons für die Immersionsvergoldung paten-

tirte verschiedene Goldlösung aufzufinden, um eine Concurrenz zu bilden. Unter Anderen versuchte er die Cyanverbindungen und fand ihre Wirkung ganz vorzüglich. Bald darauf erfuhr er, dass die Elkingtons um ein Patent angehalten hatten, den Galvanismus zum Vergolden und Versilbern anzuwenden. Er probirte sein Goldcyanit mit der Batterie und erhielt ein vortrefliches Resultat. Nun versuchte er auch Silbercyanit und es erfolgte eine Versilberung, wie sie bis dahin nie hatte galvanisch hervorgebracht werden können. Die Herren Elkington, welche unterm 25. März 1840 um ihr Patent eingegeben hatten, sahen die von Wright galvanisch vergoldeten und versilberten Sachen. Sie fanden an ihnen gerade das, was sie zu erzielen wünschten und überzeugten sich, dass auf eine solche Versilberungsmethode eine grosse Fabrikindustrie begründet werden könne. Sie kauften daher dem Herrn Wright das Geheimniss seines Verfahrens für eine bedeutende Summe ab und hatten gerade noch Zeit, die von ihm ausgefundene Methode in die Specification des von ihnen verlangten Privilegium's einzutragen. Das Patent erhielt am 25. September 1840 das Siegel und war nun eines der werthvollsten der gegenwärtig bestehenden Fabriksprivilegien geworden.

Wright's Methode, bei der galvanischen Versilberung und Vergoldung Cyanverbindungen zu gebrauchen, hat sich bis auf den heutigen Tag als bewährt erwiesen. Diese Verbindungen werden, mit seltenen Ausnahmen, allgemein, in England, Frankreich, bei uns und überall angewendet. Dem Erfinder aber war es nicht lange vergönnt, den Lohn seiner erfolgreichen Thätigkeit zu geniessen. Er verlor den Verstand und endete seine bedauernswürdige Existenz im Mai 1844. John Wright's Verdienst in Bezug auf die neue Versilberungs- und Vergoldungsmethode scheint mir nicht allgemein genug bekannt und gewürdigt zu sein.

Die Herren Elkington säumten nicht, den Gebrauch der Cyanite auch einem in Frankreich verlangtem Privilegium einzuverleiben. Sie erhielten dasselbe am 29. September 1840 *). Herr Ruolz liess sich bald darauf auch ein Privilegium für die Anwendung verschiedener Cyanverbindungen geben, was denn zu langen Discussionen, zu Prüfungen von Seiten des Instituts und verschiedener Behörden Anlass gegeben hat. Der Streit endete in einer Vereinigung der Interessen, indem die Elkingtons

*) Bekanntlich hat Herr Perrot, erst lange nachher, darzuthun gesucht, dass er schon vor der Ausstellung dieses Privilegiums, namentlich im August 1840, electrochemisch vergoldet und versilbert habe.

einwilligten, das Vergolden und Versilbern durch die Batterie mit Christoffle und Ruolz in Paris zusammen zu betreiben.

Die Herren Elkington hatten sich anfangs mit dem Versilbern und Vergolden der Erzeugnisse anderer Fabrikanten beschäftigt. Da sie jedoch bald merkten, dass diese Fabrikanten ihre Waare, besonders Sachen in neuem Geschmack, zumal aber solche, die in Menge für ausländische Märkte angefertigt werden, nicht gern zu ihnen brachten, aus der natürlichen Besorgniss, dass ihnen Andere die Façon absehen würden, so glaubten sie besser zu thun, aus Versilberern und Vergoldern selbst Fabrikanten zu werden. Sie nahmen 1844 einen Herrn Mason zum Associé, ihre Firma ward: Elkington, Mason and Comp. und sie erbauten die grosse, jetzt dreihundert Arbeiter beschäftigende Fabrik zur Anfertigung von allerhand Sachen aus Nickelkupfer (d. h. Neusilber), die sie dann galvanisch mittelst der Cyanite versilbern und vergolden. Es werden zuweilen in allen ihren Versilberungskasten zusammen, im Verlauf von vier und zwanzig Stunden, gegen sieben russische Pfund Silber deponirt.

In London (Moorgate Street, Nr. 45) haben sie auch ein Etablissement, wo hauptsächlich alte Kupferplaquésachen neu versilbert werden (replating).

Ausserdem haben die Herren Elkington zweien Fabrikanten in Birmingham gegen Zahlung die Erlaubniss ertheilt, nach ihrer Methode, mittelst der Batterie, sowohl für sich als für Andere zu versilbern und zu vergolden. Diese sind John und Charles Ratcliff, Fabrikanten von Candelabern, Lampen u. d. m. in Suffolk Street, Nr. 140, so wie John Yates, Fabrikant von Löffeln aus allerhand weissen Metallcompositionen in Coleshill Street.

Ich komme nun zur Einführung der magnetischen Maschinen in Birmingham, muss aber doch beiläufig bemerken, dass Herr Sturgeon der erste war, der mittelst seiner magnetischen Maschine, aber nur sehr im Kleinen, keinesweges fabrikmässig, Metalle absetzte.

Während der bereits erwähnte John Woolrich sich mit Depositionsversuchen von Kupfer und andern Metallen durch die galvanische Batterie beschäftigte, liess sich einer seiner Söhne, John Steven, zu ähnlichen Experimenten eine magneto-electrische Inductions-Maschine machen. Die Rechnung über diese Maschine von J. Hurlow ist vom neunten Mai 1836. Schon 1839 will J. S. Woolrich recht gelungene Versilberungsversuche gemacht haben und 1841 war er mit denselben bereits so weit gediehen, dass er die Methode einer fabrikmässigen Betreibung und daher des Patentirens werth hielt. Er bekam sein Privilegium im Mai 1842 und richtete seine Fabrik in

Great Charles Street Nr. 162 ein, wo sie auch noch besteht und wo eine kleine, sehr einfache Dampfmaschine mehrere magnetische Maschinen in Bewegung setzt.

Der erste Fabrikant in Birmingham, welcher von Herrn Woolrich die Erlaubniss, nach seiner Methode magneto-electrisch zu arbeiten, erkaufte, war Herr Thomas Prime jun., ein Fabrikant von Löffeln und Gabeln aus Neusilber in Northwood Street Nr. 18. Seine grosse Maschine mit vier starken Magneten fing im Februar 1844 an zu arbeiten. Sie setzte, als ich sie sah, anderthalb bis zwei Unzen Silber in einer Stunde ab; jetzt soll sie aber so verbessert sein, dass drei bis vier Unzen stündlich deponirt werden. Ich besitze nicht nur Muster von versilberten Löffeln und Gabeln, die von Herrn Prime für mich aus der Lösung herausgehoben wurden, sondern auch Deposite von Kupfer auf figurirten Formen.

Die zwei kreisförmigen kupfernen Welthemisphären, die ich hier der Classe vorzulegen die Ehre habe, sind im Januar 1845 mittelst Herrn Prime's magneto-electrischer Maschine abgesetzt, wie solches auch von ihm selbst auf der beigegeführten Karte bezeichnet ist.

Der zweite Fabrikant in Birmingham, welcher von Herrn Woolrich die Erlaubniss, mittelst magnetischer Maschinen zu versilbern bekam, war der Plaqué-Fabrikant John Gilbert in Bath Row Nr. 8, der dritte Richard Ford Sturges in Lichfield Street Nr. 26, Fabrikant von Sachen aus verschiedenen weissen Metallcompositionen.

Die Sheffielder Fabrikanten bedienen sich auch schon seit etwa zwei Jahren Herrn Woolrich's magnetischer Maschinen. Der erste war William Briggs, der Inhaber der Furnivalworks in Furnival Street, einer grossen Fabrik von Gegenständen aus Plaqué und allerhand Metallmischungen. Nach ihm schafften sich auch die Herren Hutton und Sons, Fabrikanten plattirter Sachen in High Street, ferner Roberts and Slater, Smith and Ridley und endlich Broadhead and Atkin, Besitzer der North Street Works, Woolrich'sche magnetische Maschinen an.

Was mehr als alles Andere zu Gunsten der von Herrn Woolrich zum Versilbern und Vergolden eingeführten magnetischen Maschinen spricht, möchte sein, dass die Herren Elkington, ungeachtet ihres vortheilhaften Privilegiums für die Batterieversilberung und Vergoldung, Woolrich sein Patentrecht abgekauft haben und gegenwärtig durch ihn in ihrem Etablissement eine wahrhaft colossale magnetische Maschine aufstellen lassen. Sie hat acht hufeisenförmige Magnete, deren jeder aus zwölf Blättern zusammengesetzt ist, welche von der Linie der Polen bis zum äussersten Rande des Bogens drittheil Fuss Länge, dabei drittheil Zoll Breite und zusammen

vier Zoll Dicke haben. Der Zwischenraum oder die Oeffnung zwischen den Polen beträgt sechs Zoll. Diese acht Magnete werden zwischen zwei kreisförmigen gusseisernen Scheiben mittelst messingener Vorrichtungen so gehalten, dass alle Pole gegen ein Centrum hingewendet sind, wo die Achse des drittehalb Fuss im Durchmesser haltenden Rades befindlich ist, welches an seiner Peripherie nicht weniger als sechzehn Armaturen mit fast sechs Zoll langen, umwickelten, drittehalb Zoll dicken Eisen-Cylindern trägt, die zwischen den Polen der Magnete mit einer Geschwindigkeit von siebenhundert und mehr Revolutionen in der Minute herumfliegen. Herr Woolrich glaubt, dass die Kraft eines Pferdes beinahe hinreichen werde, um das die Armaturen tragende Rad zu drehen.

Die hier beschriebene Maschine wird jetzt bald bei den Herren Elkington aufgestellt werden. Sollte auch Herr Woolrich in seinem Enthusiasmus zu weit gehen, wenn er erwartet dass sie sechzehn bis zwanzig Unzen Silber in der Stunde, also bis drei Viertel Pud jeden Tag deponiren werde, so wird dieser Riesenapparat doch immer mehr leisten als alle bisherigen magnetischen, zu electrolytischen Arbeiten bestimmten Maschinen. Man hat in Birmingham bei Erbauung eines so grossen magnetischen Apparats die Anfertigung von metallischen Copieen antiquer und anderer interessanter Gegenstände mit zur Hauptabsicht.

Auf Fabriken, wo beständig grosse Quantitäten Metall, sei es Silber oder Kupfer, deponirt werden, besonders wenn dabei schon zu andern Zwecken eine Dampfmaschine vorhanden ist, dürften die Magnete wohl den Batterien vorzuziehen sein. Jedoch möchte es auch in sehr grossen Anstalten vortheilhafter sein, anstatt einer so mächtigen Maschine, wie die für die Herren Elkington erbaute, zwei oder mehrere kleinere zu haben.

Noch muss ich hier erwähnen, dass der sich durch seine Liebe zur Wissenschaft auszeichnende Haupteigenthümer der berühmten Zeug-Druck-Fabrike zu Primrose bei Clitheroe, Herr James Thomson, als ich ihn im vorigen Jahr nach dreissig Jahren wieder besuchte, eben bei Herrn Woolrich eine magnetische Maschine bestellt hatte, um sie dem bekannten Archaeologen Herrn Doctor Emil Braun in Rom als Beweis seiner Erkenntlichkeit für ihm erwiesene Aufmerksamkeiten zu schenken. Diese Maschine ist bereits nach Rom abgegangen, und so kann also jetzt ein kleiner Wasserfall an der Tiber für uns metallische Copieen der mannichfaltigen merkwürdigen Erzeugnisse alter römischer Kunst anfertigen.

Schliesslich wünsche ich noch darauf hinzuweisen, welchen wohlthätigen Einfluss die Anwendung der Elec-

trolyse zum Vergolden und Versilbern in Birmingham gehabt und welche bedeutende Abänderung in mehreren technischen Operationen dieselbe hervorgebracht hat.

Ich habe schon auf die grosse Quantität Gold, die in Birmingham auf's Vergolden geht, hingewiesen. Eine verhältnissmässige, sehr bedeutende Menge Quecksilber, die bei der alten Vergoldungsmethode zur Auftragung des Goldes in der Form eines Anlagama gedient hatte, musste durch's Feuer in Dampfgestalt wieder abgetrieben werden. Diese Dämpfe nun, in die Lungen der am Heerd beschäftigten Arbeiter gezogen, verursachten das bekannte fürchterliche Zittern und Zucken aller Glieder, Speichelfluss und andere Krankheiten. — Dank der von den Elkingtons und von J. S. Woolrich eingeführten Vergoldungsmethoden, dass man mir bei meinen letzten Besuchen in Birmingham nicht ein einziges solcher klägliches Opfer der Quecksilbervergoldung zeigen konnte, deren ich früher so viele - und jedesmal mit schwerem Herzen - gesehen hatte.

Bekanntlich war lange Zeit eine der Hauptindustrien dieser Fabrikstadt die Verfertigung von Plaqué, wozu mit einem Silberblatt belegtes Kupfer ausgewalzt und die Bleche in Stahlformen mittelst Stampfen in die gewünschten Gefässe oder Verzierungen umgebildet wurden. Diese Plaquéverfertigung ist nun fast gänzlich durch die neue Versilberungsmethode vermittelt der Batterie und der magnetischen Maschinen verdrängt worden, und an ihrer Stelle hat sich ein anderer, noch nicht alter Industriezweig ungemein stark ausgebreitet, nämlich die Gewinnung des Nickelmetalls und die Bereitung der weissfarbigen Mischung dieses Metalls mit Kupfer, der man schon früher in Deutschland den Namen Neusilber gegeben hatte. Aus dieser Metallmischung verfertigt man jetzt alle die mannichfaltigen Sachen, welche früher aus mit Silber belegtem Kupfer (Plaqué) gestampft wurden und versilbert sie dann durch electriche Wirkung. Ein grosser Vortheil hiebei ist, dass die Farbe der Nickelpupfermischung der des Silbers, womit sie bedeckt wird, nahe kommt, dahingegen beim Plaqué die Unterlage roth ist. Die der Abreibung mehr ausgesetzten Stellen können leicht durch die magnetische Maschine oder die Batterie stärker versilbert werden als der übrige Theil und, was vorzüglich wichtig ist, die Ränder, so wie die Schnitte bei durchbrochener Arbeit sind überall mit Silber bedeckt, was beim Plaqué nicht der Fall war, daher denn auch durchbrochene Arbeit aus Letzterem gar nicht gemacht werden konnte, indem hier das rothe Kupfer in jedem Durchschnitt sichtbar geworden wäre. Eben so konnte man auch keine gravirte Arbeit aus Plaqué verfertigen,

keine feine Sachen, Blätter und dergleichen. Jetzt kann vieles durch Guss dargestellt und alles aus magnetisch oder galvanisch versilbertem Nickelkupfer gemacht werden, was früher aus solidem Silber gearbeitet wurde.

Die Menge Nickel, die gegenwärtig in Birmingham und Sheffield zu der neuen Industrie verbraucht wird, ist so gross, dass kaum genug geliefert werden kann. Man durchsucht Europa und America nach Erzen, welche dieses Metall liefern. Der Preis des Nickels stieg während meiner letzten Anwesenheit in England von drei und einem halben und vier Schilling auf neun Schilling das Pfund.

Es gibt in Birmingham gegenwärtig zwei grosse Fabriken zur Gewinnung von Nickel, die denn auch gleich die Mischung, das Neusilber, zusammensetzen. Die ältere, bekanntere Fabrik ist die von Evans and Askin in George Street, St. Pauls. Da Askin das Neusilbermachen in Deutschland gelernt hatte, so wurde es: German Silver, Deutsches Silber, genannt und heisst auch noch so. Die andere, neuere Fabrik in Adderley Street ist seit dem vorigem Jahre das Eigenthum von Herrn Schletter and Company. Letztere liefert schon drei bis vier Centner Nickel wöchentlich und zehn bis zwölf Centner Neusilber täglich.

Diese ausgedehnte Nickelgewinnung hat wiederum in Birmingham die Anfertigung von sehr reinem Cobaltoxid im Grossen nach sich gezogen, und daher kommt es, dass jetzt das Blau des englischen Porcelains, Steinguts und der Faience so vorzüglich schön ist.

15. VERSUCHE ÜBER FÄULNISS UND GÄHRUNG, von O. DOEPPING und H. STRUVE, (Lu le 2 avril 1847).

Im Journal für praktische Chemie 1844 Bd. XXXI. Heft 7. S. 429 erschien ein Aufsatz von Dr. Helmholtz unter dem Titel «Ueber das Wesen der Fäulniss und Gährung», der für die jetzigen verschiedenen Ansichten über jene Zersetzungen von der grössten Wichtigkeit sein würde, wenn er sich in seinem ganzen Umfange bestätigte. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, unternahmen wir eine Reihe von Versuchen, die theils nach den Angaben von Helmholtz, theils aber auch mit Abänderungen angestellt wurden.

Bevor wir aber zur Aufzählung und Beschreibung unserer Versuche übergehen, wird es nicht unpassend sein einen kurzen Auszug aus dem Aufsatz von Helmholtz zu geben.

Helmholtz bediente sich bei Anstellung seiner Versuche folgender sehr einfachen Methode: «Ein Glaskolben der verschiedene organische Substanzen, Theile von «Thieren, Fleischstücke, klare Leimlösung oder Traubensaft enthielt, wurde durch einen ganz mit Siegelack überzogenen Kork verschlossen, durch welchen 2 dünne «rechtwinklig gebogene, dicht neben einander verlaufende Glasröhren führten, deren eine in eine enge Spitze «ausgezogen, die andere aber horizontal in einem rechten «Winkel abgelenkt war, um als Saugrohr zu dienen. «Nachdem die Flüssigkeit des Kolbens soweit zum Kochen «gebracht war, dass aus beiden Röhren die Dämpfe stark «ausströmten, wurde die eine durch Siegelack geschlossen, «und die andere während des Erkaltes des Kolbens «durch eine Spiritusflamme an einer Stelle bis zum Glühen erhitzt; und nach vollständiger Erkaltung wurde «mit der Flamme bis zum Ende des Rohrs allmählich «hinabgegangen und das letztere gleichfalls mit Siegelack verschlossen. Die dabei einströmende Luft war meist «bald nach der vollendeten Abkühlung vollständig ihres «Sauerstoffs beraubt, wie ich mich durch Untersuchung «derselben mittelst Phosphor überzeugte. Waren die «angewandten Flüssigkeiten klar z. B. Glutininlösungen, «so entstand dabei ein ganz geringer Niederschlag; übrigenfalls blieb die Flüssigkeit ungeändert. Um nun neuen «Sauerstoff hinzuzubringen, erhitzte ich die beiden neben «einander laufenden Röhren an einer Stelle, öffnete dann «beide Enden und sog leise durch das zweite gebogene «Rohr die Luft aus dem Kolben aus, wobei von aussen «neue durch die enge Oeffnung der ersten langsam einströmte und die erhitzte Stelle desselben passirte. Auf «diese Art konnten beliebige Quantitäten Luft in beliebigen Zwischenzeiten hineingeschafft werden. Die einzige «Veränderung die an den organischen Materien sichtbar «wurde, war eine geringe Vermehrung des Niederschlages; übrigens waren dieselben selbst in den heissesten «Zeiten des Sommers nach 8 Wochen an Geruch, Geschmack und in ihrem Verhalten gegen Reagentien unverändert; liess man aber auch nur eine geringe Menge «unausgeglühter Luft ein, oder war der Verschluss des «Kolbens nicht ganz fest, so entstand meist schon nach «2 — 4 Tagen Fäulniss in ihren Erscheinungen mit In- «fusorienbildung.»

Da diese Versuche den bisherigen Ansichten über die zur Fäulniss und Gährung nothwendigen Bedingungen

und zumal dem bekannten Versuche von Gay-Lassac ganz widersprechen, so stellte Helmholtz noch nach einer anderen Methode die Versuche an. Er schloss Fleisch, Leimlösung, Traubensaft, ausgekocht, ein und bewirkte durch einen mittelst Platindrähte hindurchgeleiteten electrischen Strom eine Wasserzersetzung; aber auch hier war das entwickelte Sauerstoffgas nicht im Stande Fäulniss oder Gährung hervorzubringen. Auf diese Versuche gestützt, folgert nun Helmholtz, dass die Fäulniss oder Gährung weder durch den Sauerstoff, Stickstoff, noch durch das Ammoniak, welches in der Luft ist, erregt werden kann, da diese durch die Siedhitze nicht verändert werden, sondern dass sie entweder durch in der Luft verbreitete Exhalationen fauliger Substanzen oder durch Keime organischer Wesen, auf deren allgemeine Verbreitung man aus den Erscheinungen scheinbarer *generatio aequivoca* schliessen muss, bewirkt wird. Um dieses zu entscheiden überband Helmholtz eine Oeffnung einer tubulirten Vorlage mit einem Stück Blase, und leitete aus der anderen eine Glasröhre mit ausgezogener Spitze heraus, brachte die zu untersuchende Substanz in der Vorlage zum Sieden, erhitzte während des Abkühlens derselben das Rohr, schmolz es endlich zu und setzte die Blase in eine fäulnissfähige Flüssigkeit oder in Wasser. Oder er füllte auch ein etwas weites Reagirgläschen mit der zu untersuchenden Flüssigkeit, erhitzte es dann vorsichtig bis 100° C und stellte es nach vollendeter Abkühlung umgekehrt in eine andere Flüssigkeit. Es zeigte sich dass es ganz einerlei ist ob man die Flüssigkeit absperirt oder nicht, Fäulniss tritt mit den gewöhnlichen Erscheinungen ein, nur mit dem Unterschiede, dass das Ansehen einer so faulenden Flüssigkeit ein anderes ist. Diese bleibt nämlich vollkommen klar; Fleischstücke zerfliessen nicht zu einem dünnen Brei, sondern behalten trotz der von ihnen ausgehenden Gasentwicklung vollständig ihre Structur, sogar bis zu den Querstreifen der Primitivbündel, werden consistenter, wie ganz hartgekochtes Eiweis, und bei der mikroskopischen Untersuchung finden sich nicht die geringsten Spuren von Infusorien oder regelmässigen feinen vegetabilischen Bildungen.

Dieselben Versuche stellte nun Helmholtz mit Weinmost an, wobei er die den eingeschlossenen Most abschliessende Blase in eben solchen gleichfalls ausgekochten Most stellte. Letzterer ging in 36 — 48 Stunden in heftige Gährung über, die in 8 Tagen grösstentheils vollendet war; der abgesperirte Most dagegen zeigte durchaus keine Veränderung, keine Hefenbildung und keine Gasentwicklung. Durch Endosmose vermehrte

sich sein Volumen etwas, und er nahm einen leicht weinigen Geruch und Geschmack an; entfernte man die äussere Flüssigkeit, so nahm sein Volum nicht weiter zu, auch war im Verlauf von 8 Tagen durchaus keine weitere Veränderung zu bemerken. Wurde nach Verlauf dieser Zeit das Gefäss geöffnet, so trat die Gährung später nicht so leicht ein, wie in ganz frischem Most, entwickelte sich aber sehr schnell beim Zusatz der geringsten Menge gährender Flüssigkeit. Zuletzt macht Helmholtz noch allgemeine Schlussfolgerungen aus seinen Versuchen, allein diese übergehen wir, da es uns hier nur um die Thatsachen zu thun ist und wenden uns somit zu den von uns ausgeführten Versuchen.

Wir gingen von dem Grundsatz aus, dass man nur dann ein ganz richtiges Einsehen über die zur Fäulniss und Gährung nothwendigen Ursachen erhält, wenn man organische Substanzen unter verschiedene Bedingungen bringt und dann vergleichende Beobachtungen anstellt. Desswegen stellten wir in der Regel mit ein und derselben Substanz folgende drei Versuche an. Es wurde

1) die Substanz mit Wasser dem Einfluss der Luft ausgesetzt;

2) die Substanz mit Wasser bis zum Sieden erhitzt, und dann beim Erkalten mit gewöhnlicher Luft in Berührung gebracht, doch nachher der Luftzutritt gehindert

3) wurde die Substanz mit Wasser bis zum Sieden erhitzt, beim Erkalten ausgeglühte Luft hinzugelassen und nach erfolgter Abkühlung der Zutritt der Luft gehindert.

Hierbei ist noch zu bemerken, dass bei allen unseren Versuchen die Temperatur nahe zu ein und dieselbe war nämlich die Stubenwärme, im verflossenen heissen Sommer zwischen 18 und 25° C.

In allen Versuchen gaben wir ungefähr gleich grosse Quantitäten gährungs- oder fäulnissfähiger Stoffe in Kolben von weissem Glase von 2 Pf. Inhalt, so dass diese bis auf $\frac{2}{3}$ mit Flüssigkeit angefüllt waren, und verschlossen sie dann mit besonders dazu ausgesuchten Korkstöpseln. Durch jeden Kork führten wir zwei Glasröhren, die entweder wie in A oder wie in B angegeben wird, construiert waren. A) Es mündeten beide Röhren gleich am unteren Ende des Korkens. B) Die eine Röhre ist so nach unten hin verlängert, dass sie fast bis auf den Boden des Kolbens reicht. Nach oben hin gingen die Röhren, sowohl in A als in B, erst einige Zoll in die Höhe, und dann bogen sie sich rechtwinklig nach entgegengesetzten Seiten hin. Somit haben wir in A ganz dieselbe Vorrichtung, die Helmholtz anwendete, aber in B hatten wir den Vortheil erreicht, dass die später durch diese Röhre hineingehende Luft durch die ganze

Flüssigkeit erst hindurchstreichen musste und diese dadurch mit der Luft in innigere Berührung kam. Die Korken überzogen wir mit Wachs, anstatt wie Helmholtz mit Siegelack, und schlossen die eine von den Röhren durch einen mit Wachs überzogenen Korken, während die andere jedesmal zugeschmolzen wurde.

Versuche mit Fleisch.

Wir verwendeten zu diesen Versuchen Fleisch, das wenig fett war und schon sich zu zersetzen angefangen hatte, wie man durch den Geruch erkennen konnte. Nach dem Kochen verschwand der Geruch vollkommen. In diesen Versuchen waren die Verschlussröhren nach A angebracht.

I.

Fleisch wurde mit Wasser und Rohrzucker ohne es zu erhitzen dem Zutritt der Luft ausgesetzt. Nach einigen Tagen zeigten sich einzelne Gasblasen, das Fleisch schwamm oben und hatte schon zum Theil seine frühere Festigkeit verloren. Die Flüssigkeit war schleimig geworden, besass eine saure Reaction und verbreitete einen Geruch nach altem Käse. Unter dem Mikroskope sah man nur unbelebte Organismen, die die Form theils von runden, theils von länglichen Zellen zeigten. In einem Zeitraume von neuen 7 Tagen hatte weder die Gasentwicklung, noch der Geruch, noch die saure Reaction zugenommen. Unter dem Mikroskope zeigten sich kleine längliche aneinander gereihete Zellen. Als wir diese Organismen mit denen, die sich bei der Fäulniss der Hefe erzeugen, verglichen, konnten wir nur den Unterschied beobachten, dass zwischen den zellenförmigen Gebilden der Hefe kleine schwarze Punkte mit Leben herumswammen. 10 Tage später war alles noch ebenso.

II.

In einem Kolben wurde Fleisch mit Wasser bis zum Sieden erhitzt und darin eine halbe Stunde erhalten. Dann liessen wir den Kolben erkalten und bewirkten durch Erhitzen der offenen Glasröhre, dass nur ausgeglühte Luft hinzutrat. Durch Unaufmerksamkeit war aber während einiger Augenblicke die Lampe ausgegangen, die zur Erhitzung der Röhre diente und wir müssen diesen Versuch als einen solchen ansehen, in welchem möglicher Weise gewöhnliche Luft zum Stoff getreten ist. Nach dem Erkalten des Kolbens wurde die zweite Glasröhre zugeschmolzen. Das Eiweiss war während des Kochens vollständig geronnen und hatte sich theils mit dem Fleisch auf dem Boden abgelagert, theils aber auch mit einem Schaum, der sich beim starken Kochen bildete, oben am Halse des Kolbens abgesetzt. Die

Flüssigkeit zeigte eine schwache Opalisation. In einem Zeitraume von 12 Tagen liessen sich keine äusseren Veränderungen wahrnehmen und nun gaben wir von neuem ausgeglühte Luft hinein. 12 Tage später hatten sich die physikalischen Eigenschaften scheinbar eben so wenig verändert. Das Fleisch lag mit seiner ursprünglichen rothen Farbe auf dem Boden des Kolbens. Beim Oeffnen des Kolbens verbreitete sich ein Geruch nach altem Käse und die oben am Halse abgelagerte Masse sah braun aus und roch stark. Die Flüssigkeit reagirte schwach sauer. Unter dem Mikroskope zeigten sich Fettkugeln in reichlicher Menge, auch noch andere kugelförmige Gebilde, aber ohne Leben.

III.

In einem Kolben wurde Fleisch mit einer Rohrzuckerlösung eine halbe Stunde lang gekocht und dann der Kolben so geschlossen, dass nur ausgeglühte Luft hineintreten konnte. Nach dem vollständigen Erkalten opalisierte die Flüssigkeit nur ein wenig. Allein schon nach einigen Tagen war dieses stärker geworden und beim Oeffnen zeigte sich eine schwach saure Reaction, aber sonst weder Gasentwicklung, noch Bildung von Organismen noch liess sich irgend ein Geruch wahrnehmen. Nun wurde der Kolben erhitzt und wie das erste Mal geschlossen. Während der nächstfolgenden 7 Tage waren keine Veränderungen zu bemerken, und es wurde wieder neue Luft d. h. ausgeglühte hineingegeben. 10 Tages später bemerkten wir eine deutliche Veränderung am Schaume, der sich oben am Halse des Kolbens beim Kochen abgesetzt hatte, indem dieser eine braune Farbe angenommen hatte. Da hier schon offenbar eine Veränderung eingetreten war, so brachten wir jetzt am Kolben die Schlussröhren B an und liessen wieder ausgeglühte Luft hineintreten. 3 Wochen später wurde noch einmal die Luft im Kolben erneuert. Nachdem dieser Versuch so von seinem Anfange an 3 Monate gestanden hatte, wurde der Kolben geöffnet. Es verbreitete sich dabei ein starker Geruch nach altem Käse und die Flüssigkeit reagirte schwach sauer. Unter dem Mikroskope konnten wir ausser Fettkugeln nichts bemerken, eben so wenig eine Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas, durch einen mit Bleizuckerlösung getränkten Papierstreifen. Ein Theil der Flüssigkeit, mit Kali gekocht, entwickelte kein Ammoniak, da sich um einen mit Essigsäure benetzten Glasstab keine Nebel bildeten.

Versuche mit Leim.

I.

Eine Leimlösung wurde in einem Kolben längere Zeit gekocht und erkaltete darauf so, dass durch die Schluss-



röhre nach A gewöhnliche Luft hineinströmte. Beim Betrachten dieser Lösung unter dem Mikroskope fanden sich hier einzelne kugelförmige Gebilde, die wohl schon von der technischen Bereitung des Leims herkommen mochten. Nach 7 Tagen war die Lösung etwas trüber und schwach sauer geworden, wobei sie einen unbedeutenden Geruch verbreitete. Keine Gasentwicklung war bemerkbar. Beim Untersuchen unter dem Mikroskope zeigten sich runde und längliche Zellen von verschiedener Grösse in viel reichlicherer Menge als früher, und zwischen diesen kleine schwarze Punkte, aber ohne Bewegung. Nach 10 Tagen reagirte die Lösung noch immer schwach sauer, der Geruch war aber unangenehmer geworden. Mit dem Mikroskope waren ausser den früheren Gebilden noch runde schwarze Körperchen mit kurzem Schwanz zu beobachten, jedoch auch bei diesen bemerkten wir nicht das geringste Anzeichen von Leben. Die Flüssigkeit entwickelte Schwefelwasserstoffgas, das man an einem mit Bleizucker benetzten Papiere erkennen konnte. Ausserdem hatten sich noch im Halse und in den Schlussröhren des Kolbens kleine weisse, wie es schien, krystallinische Schuppen abgesetzt; allein alle Versuche diese in noch reichlicherer Menge zu erzeugen blieben fruchtlos. Von dieser Zeit an veränderte sich die Lösung nicht bedeutend; nur dass der Geruch noch unangenehmer wurde.

Ganz dieselben Erscheinungen boten sich uns bei einem solchen 2-ten Versuche dar, in welchem wir den Kolben zweimal mit ausgeglühter Luft erfüllten. Es war aber bei Anstellung dieses Versuches unterlassen worden den Kork mit Wachs zu überziehen und desswegen führen wir ihn nicht besonders auf.

II.

Eine Lösung von Hausenblase wurde in einem Kolben längere Zeit hindurch gekocht und dann mit den Schlussröhren A so verschlossen, dass nur ausgeglühte Luft hineintreten konnte. Nach 10 Tagen erkannten wir die eingetretene Zersetzung durch den Geruch, der ganz derselbe wie bei der Leimlösung war. Somit sahen wir diesen Versuch als beendet an.

Versuche mit Rosinen.

I.

Zu diesem, wie zu den zwei folgenden Versuchen, wurden gute Rosinen erst mit kaltem Wasser abgewaschen und, in kleine Stücke zerschnitten, mit lauwarmem Flusswasser in einer Reibschale zerrieben. Nach einiger Zeit ward die Flüssigkeit von den Hüllen abgossen. Ein Theil dieser Flüssigkeit, welcher der Einwirkung

der Luft ausgesetzt wurde, fing schon nach 20 Stunden an zu gähren, wie sich durch eine schwache Gasentwicklung kund gab. In der Flüssigkeit, die trübe aussah, waren schon gleich beim Zerreiben, einige zellenförmige Gebilde mittelst des Mikroskopes beobachtet worden.

II.

Ein anderer Theil desselben wässrigen Auszuges wurde in einem Kolben gekocht und dann liessen wir ihn so erkalten, dass durch die Schlussröhren nach A unausgeglühte Luft hineinströmte. Die Röhren blieben offen. Nach 7 Tagen reagirte die Flüssigkeit sauer, aber keine Gasentwicklung war dabei zu bemerken. Mit Hülfe des Mikroskopes beobachteten wir in der Flüssigkeit dieselben organischen Gebilde, wie in der faulenden Leimlösung; auch diessmal bemerkten wir nicht das entfernteste Anzeichen von Bewegung. 10 Tage später trat Schimmelbildung ein; sonst waren keine weiteren Veränderungen zu beobachten.

III.

Ein dritter Theil desselben Rosinen-Auszuges wurde in einem anderen Kolben längere Zeit hindurch gekocht, und dann, während des Erkaltens des Kolbens nur ausgeglühte Luft hineingelassen. Bei diesem Versuche ist noch zu bemerken, dass die eine Glasröhre, die in den anderen Versuchen durch einen mit Wachs überzogenen Kork geschlossen wurde, hier erst senkrecht nach unten gebogen war und durch Quecksilber abgesperrt wurde. Die andere Röhre wurde wie früher zugeschmolzen. Die Flüssigkeit sah trübe aus und einige Flocken schwammen in derselben herum. Nach 7 Tagen war keine Veränderung zu bemerken und wir gaben jetzt neue ausgeglühte Luft hinein. 10 Tage später war weiter keine Veränderung eingetreten.

Versuche mit Stachelbeeren.

I.

Zu diesen drei Versuchen wurden grosse rothe Stachelbeeren genommen, die besonders dazu ausgesucht waren und in einer Reibschale zerrieben. Ein Theil davon in einem Kolben, ohne ihn zu erhitzen, hingestellt, trat schon nach 24 Stunden in die weinige Gährung. Bei der Untersuchung der Flüssigkeit mit dem Mikroskope zeigten sich darin Zellen in reichlicher Menge. Bei der Vergleichung dieses Saftes aber mit dem einer frischen unverletzten Stachelbeere beobachteten wir auch in dem letzteren dieselben zellenförmigen Gebilde, die sich durch nichts unterschieden.

II.

In diesem Versuche wurden die zerquetschten Beeren mit Wasser in einem Kolben bis zum Sieden erhitzt

und dann mit unausgeglühter Luft in Berührung gelassen. Nach einigen Tagen zeigten sich gar keine Anzeichen von Veränderungen, nur fing die Flüssigkeit an stärker zu opalisiren. 14 Tage später trat Schimmelbildung oben am Korken ein, und die Flüssigkeit verbreitete einen stark sauren Geruch. Mit Hilfe des Mikroskopes konnten wir in der Flüssigkeit keine deutlich organisirte Gebilde nachweisen.

III.

Nach dem Kochen der Stachelbeeren in einem Kolben mit den Schlussröhren nach B, liessen wir ausgeglühte Luft hineinströmen: die Flüssigkeit zeigte hier ganz dieselben Erscheinungen wie im vorigen Versuche, nur dass hier auf der Oberfläche der Flüssigkeit sich eine starke Schimmelbildung eingestellt hatte.

Versuche mit Weintrauben.

Ganz eben so wie mit Stachelbeeren wurden auch hier drei vergleichende Versuche angestellt.

I.

Weintrauben zerdrückt und den gewöhnlichen Bedingungen zur Gährung ausgesetzt, gaben im vollkommensten Maasse alle Erscheinungen der weinigen Gährung.

II und III.

Beim Zusammenbringen des gekochten Weintraubensaftes mit sowohl unausgeglühter als auch mit ausgeglühter Luft, traten gleiche Zersetzungs-Erscheinungen ein. Es hatte sich nämlich beim Kochen der Flüssigkeiten oben am Halse der Kolben etwas abgelagert und dieses zeigte deutliche Veränderungen. Ausserdem verbreiteten die Flüssigkeiten einen stark sauren Geruch. Da diese gleichen Veränderungen schon nach 14 Tagen eingetreten waren, so wurden somit diese Versuche als beendet angesehen.

Nachdem wir durch diese Versuche glaubten dargelegt zu haben, dass alle stickstoffhaltigen Substanzen schon durch den Einfluss von ausgeglühter Luft Zersetzungen erleiden, und dass nur durch den Einfluss der Siedhitze alle Erscheinungen verlangsamt und verändert werden, gingen wir zur Beantwortung folgender Frage über. In wie weit ist unmittelbare Berührung zwischen den in Zersetzung begriffenen und den noch zu zersetzenden Substanzen zur Zersetzung der letzteren erforderlich? Nach den Versuchen von Helmholtz ist zur Gährung unmittelbare Berührung nöthig, während diese bei der Fäulniss nicht erforderlich ist. Um dieses zu erforschen stellten wir folgenden Versuch an.

Traubenzucker *) wurde in destillirtem Wasser gelöst, diese Lösung filtrirt und mit ihr ein Cylinderglas, das oben einen starken Rand hatte, fast ganz angefüllt. Darauf wurde über die Oeffnung des Glases eine vollkommen unversehrte Blase so gebunden, dass sie sich ungefähr 4 Zoll tief sackförmig ins Cylinderglas hineinsenkte. Eine andere Blase, in welcher eine oben und unten offene $\frac{1}{2}$ Fuss lange und $\frac{1}{2}$ Zoll breite Glasröhre luftdicht eingebunden war, wurde durch diese Glasröhre mit einem Gemisch von Hefe und Zuckerlösung gefüllt. So vorgerichtet stellten wir diese zweite Blase in die erste hinein, und zwar so dass die Glasröhre fast senkrecht nach oben stand. Der ganze Apparat wurde an einen warmen Ort gestellt und in die erste Blase ein Thermometer hineingegeben, das während 24 Stunden zwischen 17° und 30° C. schwankte. Bald nach dem Füllen der zweiten Blase traten in ihr die gewöhnlichen Erscheinungen der geistigen Gährung ein. Durch *Exosmose* und *Endosmose* drang aus ihr Flüssigkeit in die erste Blase und durch diese ins Cylinderglas. Dieses Eintreten der Flüssigkeit liess sich theils durch die Volumzunahme, theils aber und noch deutlicher durch die verschiedene Lichtbrechung in den einzelnen Schichten beobachten, weil die Flüssigkeiten ein verschiedenes specifisches Gewicht hatten. Zu gleicher Zeit bildeten sich an der Blase des Cylinderglases einige Glasbläschen, die immer reichlicher wurden, aber ganz verschwanden als die geistige Gährung in der zweiten Blase beendet war. Die zweite Blase wurde nach 24 Stunden mit frischer Zuckerlösung und Hefe angefüllt, und sowie hier die Gährung eintrat, bemerkten wir nicht nur an der ersten Blase einige Gasblasen, sondern auch vom Boden des Cylinderglases stiegen in reichlicher Menge Gasbläschen empor. Mit einem Worte, alle Erscheinungen der geistigen Gährung zeigten sich im vollsten Sinne. War aber wieder aller Zucker in der zweiten Blase zersetzt, so trat auch im Cylinderglase Ruhe ein; sowie aber in jenem wieder durch neue Substanzen die Gährung eingeleitet war, so zeigte sie sich sofort wieder im Cylinderglase und hörte auch mit jener wieder auf. Hierbei drang nach und nach immer mehr Flüssigkeit in das Cylinderglas. Als wir jetzt die sackförmige Blase vom Cylinderglase abnahmen,

*) Es ist jedoch hier zu bemerken, dass der Traubenzucker, den wir benutzen, nicht ganz stickstofffrei war, indem wir beim Verbrennen desselben mit Natron-Kalk den Stickstoff als Platinsalmiak nachweisen konnten. Eine Lösung dieses Zuckers aber, für sich an einen warmen Ort hingestellt, erlitt nicht die geringste Veränderung, selbst nachdem die Lösung vier Wochen gestanden hatte.

verbreitete die Flüssigkeit einen stark sauren Geruch. Bei der Untersuchung der Flüssigkeit mittelst des Mikroskopes fanden wir in derselben eine reichliche Menge von Hefenzellen. Nach Beendigung dieses Versuches überzeugten wir uns wieder, dass beide Blasen vollkommen unversehrt geblieben waren.

Diese unerwartete Thatsache veranlasste uns noch einige Abänderungen bei diesem Versuche anzubringen.

Wir stellten ganz ebenso den Versuch wie oben an, nur dass wir den Traubenzucker erst in Wasser lösten, dann filtrirten und darauf bis zum Sieden erhitzten. Diese ganz heisse Lösung wurde ins Cylinderglas gegossen und augenblicklich mit der Blase überbunden. Nach dem Erkalten des Inhaltes stellten wir, eben so wie beim ersten Versuche, die zweite Blase mit Zuckerlösung und Hefe gefüllt, in die erste; allein so oft wir auch die zweite Blase mit neuen Materialien zur Gährung beschicken mochten, so sah man doch in dem Cylinderglase nicht die geringsten Anzeichen einer Gährung. Es trat nur nach und nach durch *Exosmose* und *Endosmose* Flüssigkeit ins Cylinderglas. Nachdem wir 6 mal die zweite Blase von neuem beschickt hatten, untersuchten wir den Inhalt des Cylinderglases und fanden ihn, sowohl seinen physikalischen Eigenschaften nach, als auch zufolge der Betrachtung durch das Mikroskop, ganz ebenso wie beim ersten Versuche. Sollte nun vielleicht im ersten Versuche die Gährung eingeleitet worden sein, weil im Glase gewöhnliche Luft vorhanden war? Um diese Frage zu entscheiden stellten wir zwei neue Versuche, ganz ebenso wie den vorigen an, mit Ausnahme dass wir ein Cylinderglas benutzten, welches unten am Boden mit einem Hahn versehen war. Durch diesen Hahn gaben wir, nach dem Erkalten der Traubenzuckerlösung, in dem einen Versuche Sauerstoffgas aus chloresurem Kali entwickelt hinein, während im anderen Versuche gewöhnliche Luft hinzugelassen wurde. Der Erfolg war derselbe. Obgleich wir viele Male die zweite Blase von neuem anfüllten, traten nicht die geringsten Andeutungen von Gährung auf, wenn gleich wieder Flüssigkeit durch *Exosmose* und *Endosmose* ins Cylinderglas drang.

Eine Erklärung dieser Versuche zu geben, wagen wir nicht, denn erst müssen andere Versuche dieser Art angestellt werden, und somit wenden wir uns zum letzten Theile unserer Arbeit,

Helmholtz zweifelt an der Richtigkeit der bekannten Gährungs-Versuche von Gay-Lussac und zwar ohne sich von der Unrichtigkeit jener Fakta durch eigene Experimente unter Beobachtung der Bedingungen, die jener ausgezeichnete französische Chemiker angiebt, über-

zeugt zu haben. Aus diesem Grunde unternahmen wir eine Wiederholung jener Versuche. Bevor wir zu diesen übergehen, sei uns hier gestattet, theils einen Auszug aus jener Arbeit von Gay-Lussac zu geben theils andere Arbeiten, die mit dieser im innigsten Zusammenhange stehen, in historischer Folge aufzuführen.

Durch das Verfahren von Appert, Früchte und Säfte Jahre lang ohne Zersetzung aufzubewahren, wurde Gay-Lussac veranlasst seine wichtigen Gährungs-Versuche anzustellen. Diese und die Schlussfolgerungen aus denselben finden wir zusammengestellt in dem Aufsatz: «Extrait d'un mémoire sur la fermentation par M. Gay-Lussac» *).

Dort heisst es:

«D'après ces divers résultats, j'ai regardé comme très probable que le moût de raisin récemment obtenu ne «fermenterait point si on écrasait le raisin sans le contact de l'air. En conséquence, j'ai pris une cloche dans laquelle j'ai introduit de petites grappes de raisin, parfaitement intactes, et après l'avoir renversée sous le mercure, je l'ai remplie cinq fois de suite de gaz hydrogène, pour chasser les plus petites portions d'air atmosphérique: après cela j'ai écrasé le raisin dans la cloche au moyen d'une tige de fer, et je l'ai exposé à une température de 15 à 20°. Vingt-cinq jours après la fermentation ne s'étoit pas manifestée; tandis qu'elle s'étoit déclarée le jour même dans du moût auquel j'avois ajouté un peu d'oxygène. Pour m'assurer que c'étoit à cause de l'absence de ce gaz que la fermentation ne s'étoit pas manifestée dans la première cloche, j'y ai introduit un peu d'oxygène et peu de tems après elle a été très vive. J'ai remarqué dans ces deux dernières expériences, que l'oxygène étoit absorbé presque complètement; mais je ne puis affirmer s'il s'est combiné avec le carbone ou avec l'hydrogène. J'ai obtenu un volume de gaz acide carbonique, cent vingt fois plus considérable que celui de gaz oxygène, que j'avois ajouté au moût de raisin; d'où il est évident que si l'oxygène est nécessaire pour commencer la fermentation, il ne l'est point pour la continuer; et que la plus grande partie de l'acide carbonique produit, est le résultat de l'action mutuelle des principes du ferment, et de ceux de la matière sucrée. Dans une autre expérience du même genre que la précédente, la fermentation s'est déclarée au bout de vingt-cinq jours, mais le raisin étoit très avancé: d'ailleurs une portion du même moût mis en contact avec un peu d'oxygène, avoit fermenté trente six heures après avoir été préparé. Ainsi il est encore évident, par cette

*) Ann. de Chim. 1810 t. 76. pag 245.

«expérience que le gaz oxygène favorise singulièrement
«le développement de la fermentation.»

Weiterhin schreibt Gay-Lussac in derselben Abhandlung: «On pouvoit bien s'attendre, d'après ce qui précède, qu'on feroit naître la fermentation dans le moût de raisin obtenu sans le contact de l'air, en y faisant plonger les deux fils d'une pile galvanique. C'est en effet ce qui est arrivé; mais une conséquence qu'on peut en déduire, c'est qu'il est probable que c'est en augmentant l'énergie électrique des diverses substances, qui sont en contact, que l'électricité atmosphérique favorise si puissamment l'acrescence du lait, du bouillon, etc.»¹⁾

Einige Jahre nach den Versuchen von Gay-Lussac bemerkte Dumont²⁾, dass verschiedene Obstsorten, wie Herzkirschen, Trauben, Birnen, in einer Atmosphäre von Kohlensäure aufbewahrt, nach und nach in Gährung gerathen. Diese Erfahrungen prüfte Döbereiner³⁾ im Sommer 1821. Er setzte in drei graduirten mit Quecksilber gesperrten Glasröhren 1) eine reife Kirsche 2) eine kleine Traube Johannisbeeren und 3) zwei reife Weinbeeren, mit Kohlensäure in Berührung. Hier stellte sich nun eine merkwürdige Erscheinung dar: Jede der genannten Früchte absorbirte nämlich in Zeit von wenig Stunden, etwas mehr als ihr gleiches Volumen Kohlensäure, ohne in ihrem Umfange vergrößert zu werden und nach ungefähr 24 Stunden ging jede derselben in Gährung über, unter Entwicklung einer Menge von Kohlensäure, deren Raum nach wenig Tagen den der anfangs absorbirten Säure viele Mal übertraf und sich noch weiter um vieles vergrößerte als die Früchte in

1) Diese beiden Stellen haben wir aus jenem Aufsätze wörtlich citirt, um jedem Irrthume zu entgehen, da leider in manchen chemischen Handbüchern diese Versuche entweder mit wenigen Worten, oder was noch schlimmer ist, unrichtig erwähnt sind. So giebt Thénard in seinem *Traité de Chimie élémentaire 7-tième Edit. Tom. II p. 133. 1829* an, dass Gay-Lussac nicht wie oben steht Wasserstoffgas, sondern Kohlensäure benutzt habe. Fechner dagegen führt diese Stelle in seinem Repertorium der organischen Chemie 1827 Bd. III S. 1571 richtig an. Gmelin wieder erwähnt in seinem Handbuche der theoretischen Chemie 1829 Bd. II S. 1102 gar nicht, welche Gasart Gay-Lussac benutzt habe, um die atmosphärische Luft aus dem Apparate zu verdrängen, sondern sagt: „Traubensaft bei abgehaltener Luft über Quecksilber ausgedrückt, hält sich 23 Tage ohne Gährung; etc.“

2) Joh. Tromsdorff's Neues Journal der Pharmacie 1819. Bd. III. S. 368.

3) Gilbert Ann. der Phys. 1822. Bd. 72. S. 450.

der Röhre durch ein gebogenes Eisen zerquetscht worden waren. Aus diesen Versuchen zieht Döbereiner den Schluss, dass in den Versuchen von Gay-Lussac die Funktion des Sauerstoffs wohl keine andere als Kohlensäure-Bildung gewesen sei. Da einige Chemiker an der Wahrheit dieser Versuche zweifelten, so wiederholte sie Döbereiner¹⁾ und gelangte zu demselben Resultate wie früher. Gmelin²⁾ bestätigte auch diese Versuche, indem bei ihm Kirschen in einer Atmosphäre von Kohlensäure aufgehängt bei 20° nach 8 — 10 Tagen, in Weingährung übergingen. Im Jahre 1835 unternahm Cagniard Latour³⁾ eine genaue Untersuchung über die Erscheinungen und Natur der Weingährung. Er prüfte und bestätigte, wie wir aus folgender Stelle sehen, den Versuch von Gay-Lussac. Es heisst dort: «So habe ich z. B. länger als 14 Tage über Quecksilber nach seinem (Gay-Lussac's) Verfahren Traubensaft aufbewahrt, den ich zu diesem Zwecke aus einer Traube ausgedrückt hatte, die unter einer mit Wasserstoff angefüllten Glocke eingeschlossen war. Nach Verlauf dieser Zeit untersuchte ich unter dem Mikroskope ein wenig von dem Absatze, welchen der Saft abgegeben hatte und fand ihn beinahe amorph. Als ich aber eine ähnliche Untersuchung anstellte, nachdem ich, nach dem Einbringen von ein wenig Sauerstoff unter die Glocke, die Weingährung des Traubenmostes bewirkt hatte, so fand ich in dem Absatze viele Kügelchen. Man ist daher versucht zu vermuthen: 1) dass die Körner dieser kleinen Pflanzen einen Theil von der Substanz des Absatzes bilden; 2) dass sie noch kein Keimungsvermögen haben, wenn sie in den Körnern der Traube eingeschlossen sind, und 3) dass dieses Keimungsvermögen sich entwickelt, sobald sie dem Einflusse des Sauerstoffgases ausgesetzt werden und dass sie durch diesen Anfang der Entwicklung befähigt werden als Hefe zu wirken.»

Einige Jahre später stellte Theodor v. Saussure⁴⁾ Versuche über die Bedingungen zur Gährung an. In seinem Aufsätze sagt er: «Ich erhielt fast dasselbe Resultat, denn der Most, welcher nach Gay-Lussac's Verfahren in der Mitte des Octobers bereitet war, fing

1) Schweiggers Jour. für Chem. und Physik. 1823 Bd. LIV S. 418.

2) Gmelins Handbuch der theoretischen Chemie 1829 Bd. 2 S. 1105.

3) Erdmann Jour. f. prakt. Chem. 1836 Bd. VIII S. 415 und 1839 Bd. XVI S. 547.

4) Erdmann Jour. für prakt. Chem. Bd. XXIV, S. 47 1841.

«erst ohne Luftzutritt am Ende des folgenden Aprils zu «gähren an.»

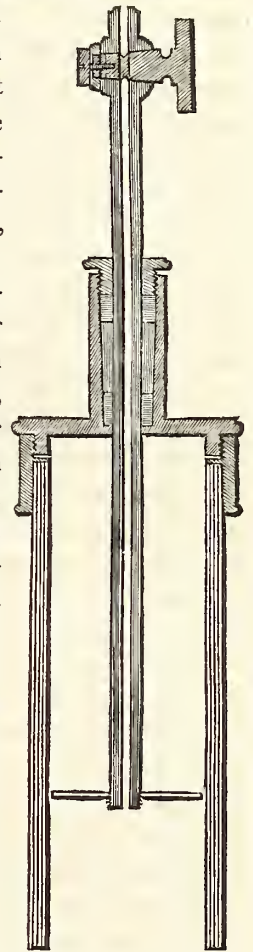
Ferner schreibt dort Saussure: «Ich habe behauptet, «dass die Anwesenheit von Sauerstoffgas nothwendig ist «(wenn man Gay-Lussac's Verfahren anwendet) um «die Gährung des Mostes zu bewirken. Döbereiner «hat angenommen, dass die Kohlensäure dieselbe Wir- «kung erzeugt. Meine Resultate widersprechen dieser «Behauptung, denn nach dem Verfahren von Gay-Lus- «sac erhaltener Most gohr nicht nur nicht nach 9 Mo- «naten mit der Hälfte seines Volumens Kohlensäure, «sondern er widerstand der Gährung auch, als ich zu «dieser Zeit Sauerstoffgas zusetzte.»

Andere Arbeiten, die auch mit dieser Frage in Ver- bindung stehen, sind uns nicht bekannt und somit gehen wir zur Beschreibung unserer eigenen Versuche über.

Zu den beiden ersten Versuchen, die wir schon im Sommer des vergangenen Jahres anstellten, bedienten wir uns eines Glascylinders, der oben mit einem doppel- ten Hahne zu verschliessen war. In diesen Cylinder gaben wir einige Weinbeeren, sperrten ihn dann durch Quecksilber und liessen 6 Stunden lang einen Strom von trockenem Wasserstoffgase durch den Apparat strömen. Um aber ja alle atmosphärische Luft aus dem Cylinder zu verdrängen; wurde zu wiederholten Malen der Hahn so lange geschlossen, bis der ganze Cylinder mit Wasser- stoffgas angefüllt war und erst dann wieder geöffnet. Während eines Zeitraums von 6 Stunden liessen wir so das Gas durchströmen. Um den Strom dann zu unter- brechen, wurde die Gasentbindungsröhre in dem einen Versuche unter dem Quecksilber abgebrochen, im zwei- ten Versuche aber zugeschmolzen. War dieses geschehen, so wurden die Beeren zerpresst. Hierzu hatten wir eine Art Stempel in den Cylinder gegeben, welcher aus einem dicken Glasrohre, das am oberen Ende mit einer eisernen runden Platte versehen war, bestand. Gegen diese Platte wurde der Cylinder mit den Beeren gedrückt. In beiden Versuchen trat nach einigen Tagen eine Zu- nahme des Gasvolums, oder mit anderen Worten Gäh- rung ein. Allein da wir weder vor den Versuchen noch nach denselben uns überzeugt hatten, dass wirklich un- ser Cylinder während mehrerer Tage vollkommen luft- dicht schliesse, so legten wir kein grosses Gewicht auf diese Versuche. Wir führen sie hier indess auf, weil wir weiter unten zeigen werden, dass sie in keinem Widerspruche mit den späteren stehen.

Bevor wir zu diesen Versuchen zurückkehrten, liessen wir uns einen zweckmässig eingerichteten Apparat anfertigen. Dieser besteht, wie die Figur zeigt, aus einem $\frac{1}{2}$ Fuss lan- gen Glascylinder von $1\frac{1}{2}$ Zoll Durch- messer von starkem weissem Glase, der an einem Ende mit einer Messing- einfassung, deren Deckel auszuschrau- ben ist, verschlossen wird. In der Mitte dieses Verschlusses befindet sich eine $1\frac{1}{2}$ Zoll lange Stopfbüchse, durch welche ein $\frac{3}{4}$ Fuss langer und 2 Linien dicker Stempel von Stahl hindurchgeht und hermetisch umschlossen sich auf und ab bewegen lässt. Dieser Stempel ist seiner gan- zen Länge nach durchbohrt, und trägt an dem Ende, welches sich innerhalb des Cylinders befindet, eine abzu- schraubende Stahlplatte, die einen etwas kleineren Durchmesser als das Innere des Cylinders hat; während am anderen Ende ein Hahn ange- bracht ist, der die Durchbohrung vollkommen schliesst. Vom herme- tischen Verschlusse der Stopfbüchse und des Hahns haben wir uns beson-

ders durch mehrtägige Versuche überzeugt. Bei Anstellung unserer Versuche verfahren wir folgendermassen. Der Stempel wurde so weit in den Cylinder hinabgedrückt, bis dass die Stahlplatte frei wurde, und mit der Hand leicht abgeschraubt werden konnte. Alsdann wurden 12— 14 einzelne ganz unversehrte Weinbeeren *) in den Cyl- nder hineingegeben, die Stahlplatte wieder angeschraubt und der Stempel soweit vorsichtig zurückgezogen, bis die Stahlplatte auf die Hälfte des Cylinders kam. Auf diese Weise vorgerichtet wurde der Cylinder in ein Ge- fäss mit Quecksilber gestellt (das Quecksilber war vorher gut gereinigt und filtrirt worden) und zwar von einem messingnen Gestell so gehalten, dass er nirgends die Wände des anderen Gefässes berührte. Alsdann öffneten wir den Hahn des Stempels, brachten das Ende der Gas- entbindungsröhre in den Cylinder hinein, doch nur so dass es eben hineinreichte, und liessen entweder Wasser- stoffgas oder Kohlensäure, beide Gasarten im trocknen Zustande, ununterbrochen rasch durch den Apparat streichen. Um ja alle Luft zu vertreiben beobachteten wir hier eben dieselben Vorsichtsmassregeln, wie bei



den früheren Versuchen dieser Art. Dieses Durchströmen des Gases dauerte 3 — 5 Stunden. Wollten wir es unterbrechen, so schlossen wir erst den Hahn und nahmen dann die Gasleitungsröhre heraus. Nachdem wir hierdurch glaubten alle atmosphärische Luft aus dem Cylinder verdrängt zu haben, zerpressten wir die Beeren, dadurch dass wir den Stempel ganz in die Höhe zogen und die Weinbeeren einem starken Drucke zwischen der Messingfassung und der Stahlplatte aussetzten. Die Hüllen der Weinbeeren platzten und der Saft sammelte sich auf der Oberfläche des Quecksilbers an, während die Schalen von der Stahlplatte zurückgehalten wurden. Den Stempel stiessen wir nachher nicht wieder hinunter.

Unter Beobachtung dieser Vorsichtsmassregeln haben wir folgende 3 Versuche ausgeführt; wobei wir bemerken, dass das Zimmer, in welchem der Apparat aufgestellt war, eine Temperatur von 15 bis 25° C. hatte.

Versuch I. Hier wurde, wie Gay-Lussac angiebt, Wasserstoffgas zum Verdrängen der Luft benutzt, nur mit dem Unterschiede, dass wir es 5 Stunden lang durch den Apparat streichen liessen. 36 Stunden nach dem Zerdrücken der Beeren bemerkten wir eine Vergrösserung des Gasvolums im Cylinder und diese ging ununterbrochen weiter. Als nach Verlauf von 8 Tagen der Cylinder fast ganz angefüllt war, liessen wir das Gas durch Oeffnen des Hahn entweichen, fingen es aber zugleich über Quecksilber auf. Dieses bewerkstelligten wir dadurch, dass wir eine gebogene Glasröhre durch eine Kaoutschuck-Röhre mit dem Stempel in Verbindung setzten. Damit keine Luft hineinkommen konnte, war die Glasröhre vorher ganz mit Wasser angefüllt. Zu dem so aufgefangenen Gase brachten wir ein Stück Aetzkali, das rasch die Kohlensäure absorbirte. Zweimal füllte sich während 15 Tagen der Cylinder mit Gas und nachdem wir zum zweiten Male das Gas hatten entweichen lassen, schritten wir zur Untersuchung des Inhaltes des Cylinders. Sowohl der Saft als die Hüllen der Beeren gaben gleich durch den Geruch und noch deutlicher durch den Geschmack die Gegenwart des Weingeistes zu erkennen. Nichtsdestoweniger unterwarfen wir einen Theil des Saftes der Destillation und das so erhaltene Destillat zogen wir noch über Aetzkalk ab. Hierdurch erhielten wir eine Flüssigkeit, die beim Erhitzen bis zum Kochen einen Dampf aussties, der sich beim Hinzubringen eines brennenden Spahnes entzündete, also nichts anderes sein konnte als Weingeist.

*) Die Weintrauben, die wir zu diesen Versuchen benutzten, sind aus Malaga hierher gebracht.

Es blieb uns jetzt nur noch übrig den Saft mit dem Mikroskope zu untersuchen. Hierbei wurden wir von der unerwarteten Thatsache überrascht, dass wir keine Hefenzellen in diesem Traubensaft auffinden konnten, obgleich er doch gegohren hatte.

Versuch II. Anstatt Wasserstoffgas liessen wir 4 Stunden lang Kohlensäure durch den Apparat strömen. Sonst verfahren wir ganz ebenso, wie im ersten Versuche. 48 Stunden nach dem Zerpressen der Beeren trat eine Volumzunahme des Gases im Cylinder ein. Dabei haben wir nicht bemerken können, dass erst eine Volumverminderung statt fand, wie wir doch nach den Versuchen von Döbereiner erwarten sollten. Nach 16 Tagen wurde der Versuch als beendet angesehen und bei der Untersuchung des Saftes verhielt er sich in allen Stücken ganz ebenso wie im ersten Versuche.

Versuch III. Bevor wir diesen Versuch einleiteten, hatten wir den Stempel von Stahl mit einem von Messing vertauscht und uns darauf wieder überzeugt, dass der Apparat vollkommen luftdicht schliesse. Sonst wurde ebenso verfahren wie im ersten Versuche. Wasserstoffgas strich 3 Stunden durch den Cylinder. Dann wurde wie früher der Apparat geschlossen und die Beeren zerpresst. Es trat auch hier nach 48 Stunden Gährung ein und ging ununterbrochen 3 Wochen hindurch von Statten. Bei der Untersuchung des Saftes bot er ganz dieselben Erscheinungen dar, wie in den anderen Versuchen.

Diese Versuche widersprechen dem ersten Anscheine nach vollkommen dem von Gay-Lussac, stimmen aber mit den Behauptungen von Helmholtz überein; allein dem ist nicht so. Wir behaupten durch diese Erfahrungen nicht die Thatsachen eines Gay-Lussac's umzustossen, sondern stellen die Ansicht auf, dass es einen wesentlichen Unterschied zwischen Weintrauben giebt, je nach der Reife und je nach der Zeit, während welcher sie von der Rebe abgepflückt unter dem Einflusse der Luft gelegen haben. Diese Behauptung, die hier in St. Petersburg durch keine Experimente bewiesen werden kann, ist nur zu entscheiden, durch Versuche, angestellt in einer Gegend, in der man die Weintrauben in den verschiedenen Stufen ihrer Reife von der Rebe unmittelbar pflücken kann.

Betrachtet man den Saft einer Weintraube, die ganz unverletzt gewesen war, mit dem Mikroskope, so besteht er aus einer Flüssigkeit, in der eine amorphe Masse und zweierlei Arten von Krystallen herumschwimmen. Hin und wieder zeigen sich aber in jener amorphen Masse einzelne Zellen, die das äussere Ansehen von Hefenzellen haben. Ganz dieselbe Beschaffenheit behält

der Weintraubensaft bei, wenn die unverletzten Beeren längere Zeit liegen oder in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas oder Kohlensäure zerpresst, gährten, wie durch unsere Versuche gezeigt worden ist. So wie aber die geringste Verletzung der äusseren Hülle der Beeren statt gefunden hat, geht eine Umbildung im Innern der Beere vor sich. Besieht man einige Zeit später den Saft unter dem Mikroskope, so beobachtet man sowohl in der Flüssigkeit, als auch vorzüglich in der amorphen Masse Zellen in reichlicher Menge, und zwar in den verschiedensten Stufen ihrer Entwicklung, nämlich vom kleinen Punkte bis zur Grösse der gewöhnlichen Hefenzelle.

Aus diesen Beobachtungen glauben wir mit Recht folgenden Schluss ziehen zu müssen. Die Gährung der Trauben wird nicht durch die Hefenzellenbildung bedingt, diese ist nur eine sekundäre Erscheinung, die hervorgebracht wird durch die Einwirkung der Luft auf den Traubensaft. Die Gährung des Traubensaftes erfolgt auf gleiche Weise in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas, wie in einer von Kohlensäure.

A N H A N G.

Aufmerksam gemacht durch Berzelius Jahresbericht für 1845 auf die Wichtigkeit der Gährungsversuche von Brendecke, unternahmen wir eine Wiederholung derselben.

Bevor wir zur Beschreibung der einzelnen Versuche übergehen, erwähnen wir hier, erstens, dass der Traubenzucker, den wir zu allen Versuchen benutzten, beim Verbrennen mit Natron-Kalk eine geringe Verunreinigung mit irgend einem stickstoffhaltigen Körper zeigte; aber für sich in Wasser aufgelöst weder die Erscheinungen einer Gährung noch die irgend einer anderen Zersetzung darbot; zweitens, dass die Kolben, nachdem sie bis auf $\frac{2}{3}$ mit Flüssigkeiten angefüllt waren, an einem warmen Orte einer Temperatur ausgesetzt wurden, die gewöhnlich in 24 Stunden zwischen 17° und 40° C. wechselte.

Versuch I. In kleine Stücke zerschnittenes Papier wurde mit Kalilauge so lange behandelt, bis dass die Lauge sich nicht mehr färbte und dann mit Wasser vollkommen ausgewaschen. Dieses so gereinigte Papier wurde in einem Glaskolben mit einer Zuckerlösung sich selbst unter dem Zutritt der atmosphärischen Luft überlassen. Während der ersten 8 Tage zeigten sich, bei einer Temperatur von 15° C., gar keine Veränderungen. Allein nachdem der Kolben darauf 2 Tage lang in jener

oben angeführten höheren Temperatur (17° bis 40° C.) gestanden hatte, trat eine ziemlich starke Gasentwicklung ein, so dass das Gas aufgefangen werden konnte. Nach einigen Tagen kam die Flüssigkeit wieder zur Ruhe und als wir den Stöpsel öffneten, verbreitete sich augenblicklich ein ziemlich starker Geruch nach Buttersäure. Die Untersuchung des aufgefangenen Gases zeigte, dass es grösstentheils aus Kohlensäure bestand. Die Frage, ob weingeistige Gährung eingetreten war, oder nicht, entschieden wir in diesem Versuche, wie in allen späteren, nach folgender Methode. Ein Theil der Flüssigkeit wurde in einer Retorte so lange destillirt bis ungefähr eine Unze Flüssigkeit übergegangen war. Dieses ganz klare Destillat reagirte sauer und besass den Geruch, den die Flüssigkeit im Kolben vor der Destillation hatte. Diese Flüssigkeit wurde einer zweiten Destillation über Aetzkalk unterworfen und das jetzt Uebergegangene hatte jede saure Reaction und jeden Geruch verloren und verhielt sich wie reines Wasser. Keine Spur von Weingeist zeigte sich.

Versuch II. Dieser Versuch ist ganz ebenso wie der erste angestellt, nur dass anstatt des Papiers, mit Kalilauge gereinigte Strohstücke angewendet wurden. Auch hier trat 2 Tage nach dem Zusammenbringen mit der Zuckerlösung vollkommene Gährung unter Entwicklung von Kohlensäure ein. Die Flüssigkeit färbte sich gelb. Einige Tage später trat wieder Ruhe ein und beim Öffnen des Kolbens verbreitete sich nur ein sehr schwacher Geruch. Durch Destillation wurde ein saures Destillat erhalten, aber nicht Weingeist.

Versuch III. Gewöhnliche Holzkohle wurde, nachdem sie, in ein grobes Pulver verwandelt, mit Salzsäure und dann mit Wasser gut ausgekocht war, einer Traubenzuckerlösung zugesetzt und in einem Kolben sich selbst und dem Zutritt der Luft überlassen. Es zeigten sich während 14 Tagen, bei der Temperatur zwischen 17° bis 40° C., nicht die mindesten Veränderungen, obgleich täglich zweimal der Inhalt gut umgeschüttelt wurde. Nachdem wir jetzt aber einige Tropfen einer weinsauren Ammoniumoxydlösung hinzugesetzt hatten, trat unter schwacher Gasentwicklung die Erscheinung der Gährung ein. Dabei färbte sich die Flüssigkeit gelblich. Auch in diesem Versuche trat eine saure Gährung ein.

Versuch IV. Gut ausgewaschene Schwefelblumen mit einer Traubenzuckerlösung hingestellt, brachten während 14 Tage gar keine Veränderungen hervor. Nach einem Zusatz von einigen Tropfen einer weinsauren Ammoniumoxydlösung bemerkten wir nach 2 Tagen die Erscheinungen der Gährung, wobei ein Theil des Schwe-

fels durch die entweichenden Gasblasen in die Höhe gehoben wurde. Bei dieser Gährung entwickelte sich Schwefelwasserstoff, was durch das augenblickliche Schwarwerden eines mit Bleizuckerlösung befeuchteten Papierstreifens erkannt werden konnte. Nach anderen 2 Tagen kam auch hier alles in Ruhe und die Flüssigkeit verbreitete einen eigenthümlichen Geruch. Durch Destillation erhielten wir eine saure Flüssigkeit, aber keine Spur von Weingeist.

Aus diesen 4 Versuchen müssen wir den Schluss ziehen, dass wir die Thatsachen von Brendecke dem Wesentlichsten nach bestätigen können. Die Unterschiede zwischen Brendecke's und unseren Resultaten bestehen darin, dass wir in keinem Versuche die gewöhnliche weingeistige Gährung hervorbringen konnten und dass bei den beiden ersten Versuchen die Gegenwart von weinsaurem Ammoniumoxyd nicht erforderlich war.

16. NOTIZ ÜBER LOCALWINDE, VON L. F. KAEMTZ. (Lu le 2 avril 1847.)

In den Schriften über Meteorologie wird eine Menge localer Winde angeführt, welche sich durch Wärme oder Kälte, Trockenheit oder Feuchtigkeit auszeichnen. So sind in Europa der Mistral des südlichen Frankreichs, der Bora bei Triest, der Sirocco in Italien, der Föhn in der Schweiz bekannt. Je mehr Thatsachen ich indessen kennen lerne, desto mehr überzeuge ich mich, dass nur die Benennungen der Winde local sind, dass aber diese Winde über einen grossen Raum wehen, dort ähnliche Eigenschaften besitzen und nur in einigen Gegenden beachtet werden. So zeigt sich der Föhn in den Querthälern der Alpen vorzugsweise nur dann, wenn bei schnell sinkendem Barometer starke südliche Winde wehen und nun in diesen Thälern mit grosser Heftigkeit auftreten. Die Nachrichten, welche zuweilen über den Mistral im südlichen Frankreich in den Zeitungen gegeben werden, zeigen dass dieser Wind, eben so wie der Bora, sich dann zeigt, wenn in einem grossen Theile Europas starke nördliche Winde wehen; die mir bekannten Erscheinungen dieser Art fanden vorzüglich in den ersten Monaten des Jahres statt, wo die Temperatur jener südlichen Gegenden schon ziemlich hoch war und die Kälte der Winde sehr auffallen musste.

Etwas Aehnliches gilt gewiss auch von den heissen Winden der Wüste. Ich habe in meinem Lehrbuche der Meteorologie (I, 258) eine Masse von Thatsachen zu-

sammengestellt, aus denen hervorgeht, dass viele Erzählungen ins Gebiet der Fabeln gehören und dass sich diese Winde nur durch Hitze und Trockenheit auszeichnen. Schon die Heftigkeit und Dauer, welche diese Winde zuweilen zeigen, beweist, dass sie sich gewiss über einen grossen Raum verbreiten und diese Eigenschaft desto mehr erlangen, je grösser der von ihnen zurückgelegte Weg ist. Die *Observationes meteorologicae per annos 1829 — 34 et 1838 — 42 in Guinea factae* a J. J. Trentepohl, R. Clenon, F. Sannom. *Havniae* 1848 enthalten das Tagebuch zu Christiansborg in 5° 24' N. und 2° 10' W. von Paris. Hiernach zeigt sich der Harmattan an jener Küste sehr häufig besonders im December und Januar, es sind aber darunter einige Thatsachen welche das Gesagte bestätigen. Im December 1833 und Januar 1834 wehte dieser Wind dort sehr oft, aber gerade diese beiden Monate zeichneten sich in einem grossen Theile der Erde durch lebhafte Bewegungen des Barometers und Stürme aus; indem sich diese grossen Bewegungen des Luftoceanes bis nach Africa erstreckten, erhielt die Luft beim Fortstreichen über die Wüste die erwähnten Eigenschaften. Aber diese Bewegungen, welche sich in Africa als Harmattan zeigten, erstreckten sich noch weit über das Meer. Es wehete dieser Wind vom 1. bis 22. Januar 1839 anhaltend. In dieser Zeit segelte das Schiff Prinzessin Louise durch das Atlantische Meer. Am 14. Januar befand es sich in 24° 20' 44" N. und 26° 42' 15" W. von Gr., in einem Abstände von 12° von Africas Küste, der Wind wurde fast S. und die Segel wurden ganz gelb von Sand; eben dieses geschah auch am folgenden Tage. (Berghaus Sammlung physicalischer und hydrographischer Beobachtungen. 4. Breslau 1842 p. 147 und 149). Es liegt hier wohl die Vermuthung sehr nahe, dass dieser Sand von Africa herbeigeführt wurde und dass der Wind, welcher an der Guineaküste sich als Harmattan characterisirte sich sehr weit erstreckte. Auch auf der Rückkehr wurde dasselbe Schiff zwischen dem 6ten und 9ten Mai 1840 in Breiten, die zwischen 10½° und 16¾° und Längen zwischen 32⅓ und 36½° W. Gr. liegen, mit Sand bedeckt; der Abstand von der Küste betrug 17° bis 19°. Da dieses nicht die gewöhnliche Jahreszeit des Harmattan war, so wird derselbe auch nicht in dem Tagebuche angeführt; aber am 7. und 8. Mai wehten an der Guineaküste heftige Gewitterstürme, ein hinreichender Beweis, dass sich auch die Stürme, durch deren Kampf die tropischen Gewitter entstehen, sehr weit erstrecken.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 17. Note relative à la dorure galvanique. DUC DE LEUCHTENBERG. 18. Aperçu d'un travail sur les Chitons de Russie. MIDDENDORFF. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

17. BEITRÄGE ZUR GALVANISCHEN VERGOLDUNG.

Von M. Herzog von LEUCHTENBERG. (Lu
le 14 mai 1847).

In meinem Mémoire: «Verfahren, bei Vergoldungen und Versilberungen auf galvanischem Wege, die Quantität Gold und Silber kennen zu lernen,» *) beschrieb ich die Methoden, nach welchen man die Quantitäten dieser Metalle bestimmt; seit der Zeit unterliess ich nicht, über die galvanische Fällung dieser edlen Metalle, in der technischen Anwendung derselben, Versuche anzustellen, und glaube, dass vorliegende Mittheilung einiger von mir erhaltenen Resultate, in Betreff dieser Vergoldung, für die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften nicht ohne Interesse sein werde.

Bei der Fällung der Metalle auf galvanischem Wege, erfordert kein Metall so viel Aufmerksamkeit als das Gold, weil bei diesem Metall es nicht allein hinreichend

ist, dasselbe in gewünschter Quantität auf die Oberfläche des zu vergoldenden Gegenstandes zu fällen, sondern es wird auch noch verlangt, dass die Goldschichte sowohl in Hinsicht der Farbe, als auch der Geschmeidigkeit alle Eigenschaften des reinen Goldes besitze. Besonders in Betreff der Farbe muss die Vergoldung allen Forderungen des Geschmacks der Zeit genügen.

Um diesen Bedingungen zu entsprechen muss man folgendes kennen: 1) das quantitative Verhältniss des Goldes zu den Salzen in der Auflösung, d. h. zu $KCl + KCy + KH$, oder richtiger gesagt, zum neutralen schwefelsauren Kali, in welches Salz, alle hier angegebene Verbindungen des Kali's, durch gehörige Behandlung mit Schwefelsäure, verwandelt werden können; 2) das Verhältniss der zu vergoldenden Oberfläche zu der Stärke des galvanischen Stromes und zu der Stärke der Goldauflösung; 3) das Verhältniss der Grösse der Oberfläche der Anode zu der zu vergoldenden Oberfläche und zu dem Goldgehalte in 1 Decilitre Auflösung, und endlich 4) das Verhältniss der Grösse der Oberfläche der Anode und des zu vergoldenden Gegenstandes zu der Stärke des galvanischen Stromes. Alle diese vier Verhältnisse üben, sowohl für sich als auch in Verbindung, einen grossen Einfluss auf die quantitative und qualitative Fällung des Goldes aus, und bedingen die

*) Bull. phys.-math. V. p. 28.



Zeit während welcher die Vergoldung am vortheilhaftesten, was die Farbe und Dauerhaftigkeit betrifft, beendet werden kann.

Bekanntlich nimmt man zur Bereitung der Goldauflösung einen Theil Gold, löst es in Königswasser auf, dampft die Auflösung bis zur Trockene ab, übergiesst die trockene Masse mit einer Lösung von 1 Theil kaustischem Kali in Wasser, und zu der so gebildeten Fällung von Goldoxyd (gemischt mit einer Auflösung von Chlor-Kalium) giesst man eine Auflösung von $2\frac{1}{2}$ Theilen Cyan-Kalium und 1 Theile kaustischen Kali in Wasser; darauf wird die Flüssigkeit, nachdem sie etwas erwärmt worden ist, filtrirt. Hieraus folgt nun, dass wenn die, auf diese Art bereitete Goldauflösung bis zur Trockene abgedampft, die trockene Masse mit Schwefelsäure befeuchtet, darauf geglüht und gewogen wird, sich Chlor- und Cyan-Kalium, so wie auch das kaustische Kali in ein neutrales schwefelsaures Kalisalz verwandeln, welches, mit metallischem Gold gemischt, im Platintiegel nachbleibt.

Die Normal-Goldauflösung (so benenne ich eine nach obenangegebener Methode bereitete Goldauflösung, die noch nicht zur Vergoldung angewendet worden ist) nach der früher beschriebenen Zersetzung giebt, wenn man die obenangeführten Theile nach Gewicht in Grammen berechnet, Gold + K $\ddot{S}$ = 7,37 gramm. Wenn die geschmolzene Masse ausgesüsst wird, so löst sich das schwefelsaure Kali auf, und in dem Rückstande bleibt genau 1 gramm. Gold nach, folglich ist das Verhältniss zwischen Gold und dem Salze, das bei der Behandlung durch Schwefelsäure (H. $\ddot{S}$) erhalten wird, wie 1:6,37. Bei dem Versuche erwies sich dieses Verhältniss wie 1:6,4.

Um alle obenangeführten Verhältnisse auszumitteln wurden 8 Nummern Auflösungen gemacht, welche sich dadurch unterschieden, dass der Goldgehalt in jeder Auflösung verschieden war (die Normalauflösung wurde nämlich mit verschiedenen Quantitäten Wassers verdünnt). Auf diese Weise erhielt ich die Auflösungen mit folgendem Goldgehalte in 1 Decilitre:

No. 1.	2,1900 gramm.
» 2.	1,0950 »
» 3.	0,5475 »
» 4.	0,2433 »
» 5.	0,1216 »
» 6.	0,0405 »
» 7.	0,0243 »
» 8.	0,0012 »

Das Verhältniss des Goldes zu den Salzen blieb jedoch in allen diesen Nummern gerade so, wie es in der Normalauflösung sein muss.

Ein silberner Gegenstand von 3 quadr. Werschok Oberfläche wurde mit jeder Nummer der Auflösungen für sich bei einerlei Umständen in Hinsicht der Stärke des Stromes, der Zeit und der Grösse der Anode vergoldet, wobei sich folgendes erwies: 1) dass, bei übrigens gleichen Umständen, mit einem Bunsenschen Paare, die quantitative Fällung des Goldes, der Stärke der Goldauflösung direct proportional ist; 2) dass die Auflösung No. 1 zu concentrirt war, so dass die Farbe des auf 3 quadr. Wersch. Fläche gefällten Goldes nicht gut ausfiel, und die Fällung des Goldes so rasch vor sich ging, dass man, sogar bei Verminderung der Oberfläche der Anode bis zur blossen Berührung mit der Goldauflösung, die Vergoldung mit Mühe leiten konnte; 3) dass die Auflösung No. 5, mit einem Bunsenschen Paare nicht mehr vergoldet, und wenn auch die Oberfläche der Anode so vergrössert wird, dass sie mit der zu vergoldenden Fläche gleich wird; 4) dass aber die Fällung des Goldes aus den Auflösungen NNo. 5, 6, 7 und 8, bei zwei Bunsenschen Paaren wieder anfang, und in geradem Verhältniss zu der Stärke der Auflösungen und zu der Grösse der Oberfläche der Anoden, wie es mit den vier ersten Auflösungen war, erfolgte.

Hieraus ersieht man nun, dass je schwächer die Goldauflösung ist, um so grösseren Widerstand leistet sie dem Strome, und erfordert daher eine verhältnissmässig verstärkte Batterie (Vermehrung der Anzahl der Paare), eine vergrösserte Oberfläche der Anoden, aber dass, beim normalen Verhältnisse des Goldes zu den Salzen, das Gold, wie schwach die Auflösungen auch sein mögen, mit Berücksichtigung obenangeführter Umstände, in gewünschter Farbe gefällt werden könne. Daher erklären sich auch die erfolglosen Resultate Vieler, die sich mit galvanischer Vergoldung beschäftigen, die um einen grossen Gegenstand zu vergolden, die Quantität Gold berechneten, das sie dazu brauchen und in Goldauflösung verwandelt hatten, jedoch nachher bei der Operation um den Gegenstand ganz mit der Lösung zu bedecken die bereitete Goldauflösung mit vielem Wasser verdünnen mussten, da ihnen aber keine starke Batterie und keine grosse Oberfläche der Anoden zu Gebote stand, sich über den Unterschied in der Wirkung der Goldauflösung wunderten, welche im concentrirten Zustande, bei vorläufiger Probe, mittelst Anwendung eines schwachen Stroms, schön vergoldete, nachher aber, stark

verdünnt, dem Zwecke nicht entsprach, zu welchem sie bereitet wurde.

Schon oben habe ich angeführt dass die Goldauflösung von 2,19 gramm. Gold in 1 Decilitre zu stark war, und dass sie desshalb beim Versuche mit einem Gegenstand von 3 quadr. Wersch. Oberfläche für untauglich befunden wurde. Dieser Nachtheil kann jedoch beseitigt werden, wenn, bei sonst gleichen Umständen in Betreff der Stärke des Stromes und der Grösse der Oberfläche der Anoden, gleichzeitig die Oberfläche des zu vergoldenden Gegenstandes vergrössert wird, was ich später umständlicher auseinandersetzen werde.

Bei meinen vorläufigen Versuchen im Kleinen, was sich auch später in der hiesigen galvanoplastischen Anstalt im Grossen bewährt hat, erwies es sich, dass wenn man den hohen Werth des Goldes und, in Folge dessen, die Kostbarkeit der concentrirten Goldauflösungen, welche in diesem Zustande leichter durch die Einwirkung der Luft zersetzt werden, berücksichtigt, wenn man ferner den schädlichen Einfluss der concentrirten Lösungen, wegen ihrer alkalischen Eigenschaft auf den Kautschuk, womit der Boden und die Wände der Behälter bedeckt sind, in Anschlag bringt, die Goldauflösungen sich am Besten bewähren, welche 1 bis 0,25 gramm. Gold in 1 Decilitre enthalten. Das obenangeführte bezieht sich nur auf die Normal-Goldauflösung, bei welcher eine zuweilen röthlich ausfallende Vergoldung dadurch beseitigt werden kann, dass man entweder den Gegenstand noch einige Zeit in der Auflösung hält, dabei aber den Strom schwächt; die Oberfläche der Anode vermindert, oder die zu vergoldende Oberfläche vergrössert. Mit Berücksichtigung dieser Bedingungen erhält man eine schöne matte Vergoldung welche der mit Mühe durch Färbung erhaltenen Feuervergoldung nicht im Geringsten nachsteht.

Dieses ist aber nicht der Fall bei Vergoldungen mit Auflösungen, in welchen sich das quantitative Verhältniss des Goldes zu den Salzen und dem kaustischen Kali bedeutend verändert hat, dadurch, weil ein Theil des Goldes schon aus der Lösung gefällt ist. In solchen Auflösungen ist es nicht hinlänglich das Gold mittelst der Probe in 1 Decilitre zu bestimmen, sondern auch unumgänglich das Verhältniss des Goldes zu der Salznasse oder vielmehr zu dem neutralen schwefelsauren Kali auszumitteln. Der Versuch zeigte folgendes: in der Normalauflösung verhält sich das Gold zu $K\ddot{S}$, in welche $K\ddot{Cl}$, $K\ddot{Cy}$ und $K\ddot{H}$ durch Behandlung mit Schwefelsäure verwandelt wird, wie 1:6,4. Je mehr

Strom reducirt wird, desto mehr verändert sich auch das Verhältniss desselben zu den Salzen, folglich also auch zu dem schwefelsauren Kali welches man aus diesen Salzen erhält. Eine Goldauflösung, mit welcher schon eine längere Zeit vergoldet wurde, die jedoch wie die Probe zeigte, noch 0,025 gramm. Gold in 1 Decilitre enthielt, erwies sich als zum weiteren Gebrauch für untauglich, und bei Anwendung eines bedeutend starken Stroms, wurde das Gold nur langsam mit einer unreinen dunkeln Farbe gefällt. Die Concentrirung dieser Auflösung durch Abdampfen bis zu 0,085 gramm. Goldgehalt in 1 Decilitre machte dieselbe nicht brauchbarer. Die Probe zeigte in derselben das Verhältniss des Goldes zu den Salzen ($K\ddot{Cl} + K\ddot{Cy} + K\ddot{H}$) wie 1:100, oder wenn diese Salze in schwefelsaure Verbindungen verwandelt werden, wie 1:134. Woraus leicht ersehen wird, dass man bei gut geleiteten galvanischen Vergoldungen, nicht allein auf die Stärke der Auflösung, sondern auch auf das Verhältniss des Goldes zu den Salzen (bis zu einem gewissen Grade) Acht geben muss.

Durch Versuche ist es mir gelungen auszumitteln, dass man mit einer Auflösung von 0,7 bis 0,6 gramm. Gold in 1 Decilitre mit Erfolg bis zu einem Goldgehalte von 0,8 gramm. vergolden kann. Hierbei muss ich aber die Bemerkung machen, dass bei 0,1 gramm. Goldgehalt in 1 Decilitre Auflösung, die Farbe der vergoldeten Oberfläche nicht mehr schön, sondern schmutzig roth ist, und dass das Gold überhaupt von dieser Zeit an mit einem Stich in's Rothe gefällt wird.

In Folge des obenangeführten, müssen auch in der Probirmethode der Goldauflösungen Aenderungen vorgenommen werden, welche dahin zielen, dass bei der Probe nicht allein die Quantität des Goldes, sondern auch das Verhältniss des Goldes zu den Kalisalzen bestimmt werde. Dieses erreicht man, wenn man die Goldauflösung in einem Platintiegel abdampft, die trockene Masse mit Schwefelsäure versetzt, den Ueberschuss der Säure durch Wärme vertreibt und darauf den Tiegel wiegt. Das Gewicht des Goldes so wie dessen Verhältniss zum $K\ddot{S}$ erhält man durch sorgfältiges Auswaschen des Goldes und Wiegen desselben. Man wird mir freilich dagegen sagen, dass die Aenderung des Verhältnisses des Goldes zu den Salzen nur dann stattfinden kann, wenn die Vergoldung mit Platinanoden ausgeführt wird, dass aber mit Goldanoden solches nicht stattfindet. Man wird mir die Bemerkung wiederholen (Journal für praktische Chemie 1846, No. 7 und 8, Seite 448; Ueber galvanische Vergoldung und Versilberung) dass man bei Anwendung von Goldanoden, aus dem Gewichtsverluste

derselben, gerade wie bei der galvanischen Fällung des Kupfers, die Quantität des gefällten Goldes bestimmen kann, denn daselbst wird ausdrücklich gesagt: «das einfachste und von den Praktikern in grösserem Maassstabe auch gewöhnlich angewandte Verfahren ist mit Gold- und Silberanoden zu arbeiten etc. etc.»

In der hiesigen galvanoplastischen Anstalt, in welcher jährlich gegen 1000 Pud (circa 363 Centner) Kupfer gefällt werden, sind im Laufe dieses Jahres 300 Pfund Silber zu Silberauflösungen angewandt, und gegenwärtig befinden sich in der Anstalt drei Behälter mit Goldauflösung: zwei, von 1400 Litre Rauminhalt jeder, wo gegen 40 Pfund Gold enthalten sind, und der dritte, von 2700 Litre, enthaltend auch gegen 40 Pf. Gold *); es wird täglich eine Fläche von sieben quadr. Mètres (10850,41 quadr. Zoll) vergoldet. Diese Daten, glaube ich, berechtigen mich zu behaupten, dass eine galvanoplastische Anstalt alle Mittel anwenden muss, um mit mehr Erfolg und übereinstimmend mit dem jetzigen Standpunkte dieses Industrie-Zweiges zu arbeiten.

Mein Mémoire: «Ueber die Bildung und die Bestandtheile eines schwarzen Niederschlags an der Anode, bei der Zersetzung des Kupfervitriols durch den galvanischen Strom,»**) giebt eine genügende Antwort darauf, ob man durch den Gewichtsverlust der Anode einen richtigen Schluss über die Quantität des gefällten Metalls machen kann, ohne darauf Rücksicht zu nehmen, dass ein oftmaliges Herausnehmen der Anoden aus der Auflösung und Wiegen derselben, im technischen Sinne, unmöglich ist. Die silbernen Anoden bedecken sich immer, während der Arbeit, mit Cyan- und Chlor-Silber, überdies löst sich an der Anode weniger Metall auf, als an der Kathode niedergeschlagen wird. Dieselben Umstände finden auch statt wenn man mit Goldanoden arbeitet, denn auch hier bildet sich immer eine Fällung von einer noch nicht ausgemittelten Zusammensetzung, welche man vor dem Wiegen abspülen musste; ausserdem ist es nicht denkbar, dass Gold ohne den geringsten Silbergehalt zu finden sey. Die Nothwendigkeit, die Quantität des zur Vergoldung von Gegenständen angewandten Goldes genau und schnell zu bestimmen, zwang von dem Gebrauch der Goldanoden abzusehen, welche, indem sie die Arbeiter in Versuchung bringen, zugleich ein bedeutendes todtes Capital bilden, welches zur Goldauflösung verwendet, die Production vergrössern kann. Das Ab-

spülen, Trocknen und nachherige Wiegen der Anoden würden die Arbeiten unaufhörlich unterbrechen, was in einer gut organisirten Anstalt nicht stattfinden darf, während dagegen das Abnehmen der Goldauflösung zur Probe im Augenblick geschehen ist, selbst ohne den weiteren Gang der Vergoldung zu stören.

Oben wurde angeführt, dass die Farbe des gefällten Goldes mit Erschöpfung der Auflösung bis 0,1 gramm. Gold in 1 Decilitre, sich zu verändern anfängt. Solche Auflösungen und sogar schwächere, z. B. von 0,05 oder 0,03 gramm. Gold in 1 Decilitre, werden in der galvanoplastischen Anstalt zur ersten Vergoldung angewandt, sodann wird die schliessliche Vergoldung mit einer sehr wenig erschöpften Auflösung ausgeführt, und hier gerade wird die Farbe der Vergoldung erhöht, so wie auch die Dauerhaftigkeit vermehrt. Allmählig häufte sich in der Anstalt sehr viel von so genannter verdorbener Goldauflösung, welche in gusseisernen Kesseln bis zur Trockene abgedampft wurde, und die so erhaltene trockene Masse in Tiegeln geschmolzen. Das hierbei reducirte und geschmolzene Gold wurde nach dem Erkalten von der Salzmasse getrennt, welche zur grösseren Sicherheit, nach vorläufiger Probe, weiter behandelt wurde, um die letzten Antheile des Metalls, das noch nachbleiben könnte, auszuschcheiden.

Die Coaks-Eisen-Batterien, welche ich im März 1845 in einem Artikel: «Vorläufige Anzeige über neue galvanische Batterien,» *) beschrieben habe, und welche bis jetzt ausschliesslich bei der Vergoldung und Versilberung gebraucht worden sind, wirken eine ganze Woche ununterbrochen; man ladet dieselben gewöhnlich am Montage auf die ganze Woche. Den Tag über dienen diese Batterien zur Vergoldung und Versilberung, zur Nacht schliesst man die Leitungsdräthe**) derselben mit den erschöpften Goldauflösungen von z. B. 0,025 gramm. Gold in 1 Decilitre. Auf diese Art fällte ich bei dem vorläufigen Versuche mit 2 Paaren, in Zeit von 24 Stunden, aus 1 Litre der verdorbenen Auflösung, alles darin enthaltene Gold, welches anfangs auf die Kathode niederfiel, nachher aber von ihr in Gestalt eines roth-schwarzen Pulvers abfiel; hierbei fällte sich mit dem Golde zugleich auch Eisen und Kupfer, welche sich gewöhnlich in den erschöpften Auflösungen vorfinden.

*) Bull. phys. math. IV, p. 69.

**) An den positiven Pol hängt man in die Auflösung eine schmale Platinanode, und an den negativen wird eine Platinanode von 10 bis 15 mal grösserer Oberfläche als die Kathode ist angebracht.

*) Im Verlaufe eines Monats bleiben aus 80 Pfund Gold noch gegen 20 Pfund in der Auflösung.

**) Bull. phys. math. V. p. 376.

Das Eisen kommt in sehr geringer Quantität vor und rührt vom Cyan-Kalium her; das Kupfer aber kommt grösstentheils in die Flüssigkeit durch die Auflösung der Dräthe, an welchen die Anoden befestigt werden, und die aus Unachtsamkeit der Arbeiter, zuweilen in die Flüssigkeit getaucht werden. Die schliesslich so behandelte Goldauflösung giesst man vorsichtig mit einem Siphon ab, wäscht die Goldfällung mit reiner Salpetersäure aus, sammelt es auf ein Filtrum und nach gehörigem Aussüssen und Trocknen schmilzt man es, oder verwendet es gleich zur Bereitung neuer Goldauflösungen.

Bei einer gut organisirten galvanischen Vergoldung, wie verschieden die zu vergoldende Oberfläche auch sein mag, muss die Stärke des Stroms zur Grösse der Anode so beschaffen sein, dass man an derselben eine Gasentwicklung bemerkt; die Oberfläche der Anode und die Stärke des Stroms sind zu gross wenn zu gleicher Zeit an dem zu vergoldenden Gegenstande Gas entwickelt wird. In diesem Fall befindet sich die Vergoldung ausserhalb der Bedingungen des normalen Zustandes in Hinsicht der Farbe der Vergoldung; man muss daher entweder den Strom, durch Verminderung der Anzahl Paare, schwächen, oder die Oberfläche der Anode vermindern, oder auch endlich die zu vergoldende Oberfläche vergrössern. Nur Uebung kann hier die Beobachtung aller vortheilhaften Bedingungen leiten, denn ein bestimmtes Zahlenverhältniss ist in diesem Falle schwer auszumitteln, weil sich die Auflösung jeden Augenblick verändert, und in Folge dessen sich auch das gegenseitige Verhältniss der zu vergoldenden Oberfläche zu der Grösse der Oberfläche der Anoden und zu der Stärke des Stromes verändert. Uebrigens zeigte der Versuch folgendes: Eine Normalauflösung von 0,84 gramm. Gold in 1 Decilitre vergoldete rasch (bei zwei gewöhnlichen Bunsenschen Paaren und bei Anwendung von Platinanoden von 0,125 quadr. Werschok) die Oberfläche eines silbernen Gegenstandes von 28,161 quadr. Werschok. Nach Verlauf von 30 Minuten erschien die Vergoldung mit einer in's Rothe stechenden Farbe, weshalb das eine Paar abgenommen wurde. Das übrig gebliebene Paar vergoldete in Verlauf von 75 Minuten denselben silbernen Gegenstand mit sehr schöner Farbe, wobei man aber zur Anode eine Platinplatte von 0,75 quadr. Werschok nahm. Im Laufe dieser Zeit wurden auf den zu vergoldenden Gegenstand 0,97 gramm. Gold gefällt.

Ist die Normalauflösung ziemlich schwach, z. B. 0,2 Goldgehalt in 1 Decilitre, und der zu vergoldende Ge-

genstand nach Volumen ziemlich gross, weil ein bedeutender Theil der Oberfläche desselben nicht zu vergolden ist (daher mit Lak überstrichen) und der Strom so stark, dass bei der Vergoldung die Gasentwicklung an dem zu vergoldenden Gegenstande sogleich bemerkt wird, so geht die Vergoldung schlecht vor sich, die Farbe des gefällten Goldes ist dunkel und man hat Ursache zu glauben, dass sich die Vergoldung ausserhalb der Bedingungen des gehörigen Ganges der Arbeit befindet. In diesem Falle vergrössert man die zu vergoldende Oberfläche dadurch, dass man in die Goldauflösung andere zur Vergoldung vorbereitete Gegenstände hinein legt. Wenn hierdurch die Gasentwicklung an dem zu vergoldenden Gegenstande verschwindet, die Vergoldung selbst aber zu langsam vor sich gehet, so vergrössert man die Oberfläche der Anode durch Anbringen von Platinanoden, an mehreren Stellen, welche mit dem negativen Pol in Verbindung stehen. Hat man auf diese Art die Fällung des Goldes beschleunigt, so kann es doch zuweilen vorkommen, dass die Vergoldung etwas röthlich ausfällt, dann wird nach Verlauf einiger Zeit, durch Verminderung der Oberfläche der Anoden die Farbe der Vergoldung belebt. Um dahin zu gelangen ist es zuweilen vortheilhaft, am Schlusse der Operation, die Stärke des Stromes durch Wegnahme eines Paares zu schwächen. Das hier angeführte Beispiel von 0,2 gramm. Goldgehalt findet übrigens bei sehr ungünstigen Umständen bei der Vergoldung statt. Ausser den obenangeführten Manipulationen aber, um die Operation, im Fall der Noth, in gehörigen Gang zu bringen, bleibt noch ein Mittel übrig: dieses Mittel ist, die Goldauflösung reichhaltiger z. B. von 0,5 gramm. zu machen, was entweder durch Hinzufügen einer concentrirten Goldauflösung oder durch Abdampfen der wirkenden Flüssigkeit bewerkstelligt werden kann. Ich muss aber hierbei bemerken, dass in einer mehr concentrirten Goldauflösung (von 0,6 bis 0,7 gramm.) das gehörige Verhältniss zwischen der zu vergoldenden Oberfläche, der Oberfläche der Anode und der Stärke des Stromes selbst leichter und schneller herzustellen ist.



18. GEDRÄNGTER UEBERBLICK DER RESULTATE
EINER BEARBEITUNG DER RUSSISCHEN CHITONEN,
von Dr. A. Th. v. MIDDENDORFF.
(Lu le 19 février 1847).

Die Resultate des beifolgenden ersten Hefes der Beiträge zu einer Malacozoologia Rossica welches die Diagnosen und Beschreibungen von 10 völlig neuen und 5 für Russland neuen Arten enthält, müssen ihrer Richtung nach, von zwei völlig getrennten Gesichtspunkten her, betrachtet werden:

Sie beziehen sich einerseits auf die Anatomie dieser Thiere, andererseits auf die Systematik derselben.

Zur Grundlage der anatomischen Untersuchungen diente mir fast ohne Ausnahme der von mir aufgestellte *Chiton Stelleri*. Seine monströs-riesige Grösse im Verhältnisse zu jener der anderen Arten dieses Geschlechtes, bevorzugte mich in dieser Hinsicht auf das Entschiedenste.

Nur dort wo es nothwendig schien, sich vor dem Fehlgriffe zu sichern, dass nicht Eigenthümlichkeiten welche allein dieser oder jener Art zukommen mit solchen verwechselt werden möchten die dem ganzen Geschlechte eigenthümlich sind, habe ich jene Beobachtungen durch controllirende Untersuchungen einiger anderer Arten, ergänzt. Die ersten 9 Tafeln erläutern daher ausnahmslos nur allein die anatomischen Einzelheiten meiner Arbeiten über den *Chiton Stelleri*; die übrigen 5, enthalten nur einzelnes Anatomische, in so weit es für die Dignose der Arten von Einfluss ist.

Als monographische Vorgänger in der Anatomie der Chitonen, hatte ich fast nur Poli und Cuvier zur Grundlage. Blainville's spätere und vorgerücktere Untersuchungen sind leider nicht hinreichend ausgeführt und von gar keinen Abbildungen begleitet. Was sonst noch vereinzelt in diesem Gegenstande gethan worden, verdient hier nicht ein Mal Erwähnung, ist aber in der Abhandlung selbst überall gehörigen Ortes berücksichtigt. Auch versteht es sich von selbst dass die häufigen Berührungspunkte mit den neuesten Arbeiten unserer besten Forscher in den zunächst angrenzenden Geschlechtern es mir zur Pflicht machten, die Litteratur ihrer Leistungen fortwährend vor Augen zu haben. Bei der gewissenhaftesten Berücksichtigung dieser meiner Vorgänger, ergab meine Arbeit aber dennoch eine Menge von Resultaten, theils an Berichtigungen und Ergänzungen des früher Vorhandenen, theils an neuen Entdeckungen, welche ihrerseits wiederum bald isolirt dastehen, bald

in das Räderwerk zootomischer Tagesfragen von Belang hineingreifen.

Als neu, spreche ich im Zootomischen Theile der beifolgenden Abhandlung Folgendes an:

1) Die von mir sogenannten Schlundsäcke (*sacculi faucium*). Ein allen Chitonen gemeinsames, drüsiges in die Schlundhöhle mündendes Organ, dessen zusammengesetzter, höchst gefässreicher Bau auf eine wichtige Rolle hinweist, die sie in der Oekonomie dieser Thiere ausüben müssen. Ihr Bau entfernt sie entschieden von allen übrigen Drüsen (Leber, Speicheldrüsen etc.) nähert sie dagegen den Eierstöcken.

2) Die von mir sogenannten Bewegungsblasen (*folliculi motorii*). Durch diese wird in die Klasse der Mollusken ein bisher ungekanntes motorisches Princip eingeführt, das sie einigermaßen den Echinodermen annähert. Die in Rede stehende Bewegung bezieht sich auf die Reibplatte (zeither sogenannte Zunge) und wird durch eine vollkommen abgeschlossene sehnige von Muskeln umhüllte Blase vermittelt, deren wässrigflüssiger Inhalt durch Anspannen der Blasenhülle, nach verschiedenen Richtungen hin getrieben wird, und dort die Blase auftreibt.

3) Den eigenthümlichen Bau der Oberhaut den ich nachgewiesen, indem ich es bei den Chitonen als fast ausnahmslose Regel angetroffen dass die Substanz der Oberhaut in ihren Inneren Borsten entwickelt, welche vereinzelt oder haufenweise in dieser Substanz eingebettet liegen, ohne irgendwo nach Aussen durchzubrechen.

4) Das neue Princip des Drüsenbaues das ich an den Eierstöcken nachgewiesen. Es hängen nämlich die Eierstockarterien frei in die Höhlung des Eiersackes hinein, verästeln sich vielfach in Büschelform, und fassen dann schliesslich mit immer je zweien ihrer capillarer Endäste eine der in die Höhlung des Eiersackes frei hineinragenden Zotten zwischen sich, um jederseits als Randgefässe dieser Zotten zur Sackhülle hin, zu verlaufen. Diese Gefässe bilden hier folglich gleichsam die Aufhängebänder der Zotten, von denen jedes Mal eine bestimmte Gruppe allen Verästelungen einer und derselben Eierstockarterie entspricht.

5) Die Drüse die ich für Nieren gehalten.

6) Das Organ das ich Zunge genannt. (Nicht mit der früher eben sogenannten Reibplatte zu verwechseln).

7) Endlich noch die Textur und insbesondere die so interessante Callusbildung der Schalen.

Ueberdieses wird man bemerken dass ich die, noch in unseren besten Handbüchern den Chitonen abgesprochenen Speicheldrüsen nachgewiesen und dadurch Blain-

ville's Angabe im Gegensatze zu den Untersuchungen Poli's, Cuvier's und Meckel's, bestätige. Diese Frage erhält dadurch ein ganz besonderes Gewicht, dass die Anwesenheit von Speicheldrüsen nunmehr zu einem ausnahmslosen Organisationsgesetze aller Gasteropoden, erhoben wird.

Gleichfalls im Widerspruche mit unseren Handbüchern welche der Magen als einfach beschreiben, wies ich in diesem Organe einen höchst vielfachen Bau nach, und fand selbstständig die vor Blainville unbekannten Schleimdrüsen, die Mündungen der Eileiter und die der Gallengänge auf, welche aber auch schon Blainville früher gesehen, wie ich später einzusehen Gelegenheit hatte. Dass jedoch Blainville über den Eierstock, den er mit den Nieren vermengte, ganz falsche Begriffe veröffentlichte, ergibt sich deutlich aus meinen Untersuchungen, welche andererseits und in Bezug auf eine Tagesfrage den Hermapiroditismus der Chitonon bestätigen.

Meine Untersuchungen des Gefässsystemes weisen Meckels und Feider's Angabe der Durchbohrung des Herzens durch den Mastdarm, zurück, und geben ausführliche Aufschlüsse in diesem bei den Chitonon bisher kaum gekannten Gebiete.

Es wird hiedurch das für die Mollusken durch Milne-Edwards und Valenciennes allgemein ausgesprochene Gesetz: der Bildung schwammiger Lückenräume und des directen Ergusses von Blut in die Peritonäalhöhle und wiederum zurück; — auf das Vollständigste bestätigt, gleichzeitig aber auch die Annahme von Benedens: dass unmittelbare Vermischung des Blutes mit dem Meerwasser statt finde — höchst unwahrscheinlich gemacht.

In Bezug auf Systematik, forderte die grosse Verwirrung welche in dem Geschlechte Chiton obwaltet, mich um so mehr zu einer Revision auf, als es an sich deutlich genug war dass diese Verwirrung den Bearbeitern nur Last zu legen sey, weil die Vielfältigkeit der Schaaen, im Vergleich mit benachbarten einschaaaligen Geschlechtern, eine um so grössere Complication der Erscheinungen, mithin eine um eben so viel erleichterte Unterscheidung mit sich führen musste.

Meiner Ueberzeugung nach gestattet es die grosse Einheit der Organisation auf keine Weise, das Linne'sche Geschlecht Chiton in mehrere andere zu zerspalten, wie dieses wohl in der Richtung des Zeitgeistes wäre, und mithin ordene ich, selbst den neuen von mir aufgestellten Cryptochiton welcher sich um ein Bedeutendes mehr von der Hauptmasse durch Organisationseigenthüm-

lichkeiten entfernt, als die bisher von Chiton abgetrennten sogenannten Geschlechter, dennoch nur als *Subgenus* ein. Hiermit im Einklange verweise ich alle übrigen bisher aufgestellten Gattungen in die Reihe der Untergattungen oder der Gruppen. Unter diesen sind Oscabrellen Lamarck's (*Chitonellus*) jedenfalls weniger scharf begrenzt als die heut zu Tage völlig verworfenen Chitonellen Blainville's, welche ich von Neuem in ihre Rechte einsetze, dagegen aber Lamarck's Chitonellen auf die kleine Gruppe der wurmförmigen Chitonon zurückdränge. Salter's neuerlichst aufgestellte Gattung Helmintoichiton hält nicht ein Mal als Untergattung Stich. Genauere Untersuchungen der gegenwärtig bestehenden Hauptgruppen unter den Chitonon, deren Eintheilung auf der Art der Bekleidung des Mantelrandes begründet wird, haben mir Gelegenheit geboten nachzuweisen dass die eine derselben «*Limbo s. ligamento marginis laevigato*» in der Natur gar nicht existirt, sondern ihre Arten vertheilen sich unter die übrigen Gruppen welche letztere ihrerseits ganz anders aufgefasst werden müssen als es bisher geschehen. Von einigen Arten habe ich nachgewiesen dass sie in völlig andere Gruppen gerathen waren als es die Natur der Sache verlangt. Diese Sichtungen waren die Folge microscopischer Untersuchungen der Oberhaut des Mantelrandes, sowohl an russischen als ausländischen Chitonon, welche mir die Ueberzeugung gaben dass die Bedeckungen derselben nur dreierlei Art seyen: 1) Borsten, Haare und Stacheln, 2) Schuppen, 3) Schilder. Auch führten sie mich zu der Entdeckung einer merkwürdigen Eigenthümlichkeit der Oberhaut des Mantelrandes, welche bei den Chitonon fast ausnahmslos Borstchen eingebettet enthält, die nirgends nach aussen zu Tage gehen. Die Beschreibung von 8 neuen Arten, und die genauere Beleuchtung von 5 anderen schon bekannten, veranlassten mich zu einer bestimmten Feststellung der Terminologie, welche um so unumgänglicher war, als ich es nachweisen konnte dass nicht nur bei verschiedenen Schriftstellern, sondern sogar in einem und demselben Hauptwerke (Lamarck, herausgegeben von Deshayes und Milne-Edwards) derselbe Ausdruck zur Bezeichnung diametral entgegengesetzter Eigenschaften und so auch umgekehrt, benutzt worden war. Durch den besonderen Nachdruck den ich auf die Entstehungsweise der Schaaen gelegt und mithin auf die Berücksichtigung der unteren Schaaenfläche, der apophysen u. s. w., ferner durch die Einführung bestimmter mathematischer Verhältnisszahlen und Winkelangaben, glaube ich insbesondere eine feste Grundlage für das Studium der Chitonon gelegt zu haben.

Schliesslich mache ich noch auf einen interessanten Fund aufmerksam, ich meine den von mir aufgestellten *Chit. Sitchensis*. Er ist nur siebenschaaig; eine sorgfältigere Prüfung lässt aber keinen Zweifel darüber, dass man sich die letzte Schaaie welche von aussen völlig die normale Form der sonstigen 8-ten zeigt, dennoch als durch das Zusammenschmelzen der 7-ten und 8-ten entstanden, zu denken habe. Es wird durch dieses Thier

das wirkliche Vorkommen 7-schaliger Chitonon deren Angabe wir wiederholt bei älteren Schriftstellern antreffen, zum ersten Male bestätigt, und zwar gegen das einstimmige Zeugnis aller neueren Forscher, welche jene Angaben Beobachtungsfehlern zuschrieben. Uebrigens hege auch ich die Meinung dass es nur ein abnormer Zustand ist.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 1 (13) MAI 1846.

Mémoires présentés.

M. Fritzsche présente de la part de M. Nordenskjöld, membre correspondant, une note intitulée *Beschreibung des Diphanits, eines neuen Minerals aus den Smaragdgruben des Ural unweit Katherinenburg*.

M. Kupffer présente, de la part de M. Philadelphine, maître supérieur au gymnase de Tiflis, le tableau des *Observations météorologiques de cette ville, pendant 1844 et 1845*. Il en recommande l'insertion au Bulletin.

Correspondance.

M. le Ministre et Président adresse à l'Académie un enfant-monstre dont une paysanne du village de Tchassovenskoïé, gouvernement d'Olonets, est accouchée et que l'université de Kazan a désiré acquérir pour son Musée. Or, vu les difficultés du transport d'un pareil objet, M. le Ministre a jugé plus convenable d'en faire don au Musée anatomique de l'Académie. Le rescrit est accompagné d'une copie du rapport du gouverneur d'Olonets à M. le Ministre de l'Intérieur et de la description du monstre, faite par l'autorité médicale du lieu. M. Baer ayant accusé de vive voix la réception de l'objet en question, les deux documents y relatifs lui seront envoyés par extrait et il en sera fait rapport à M. le Ministre.

Communications.

M. Baer annonce à la Classe que le Musée anatomique doit à l'obligeance du général Wenzel un crâne d'enfant exhumé dans les mines de Saraï, et à celle de M. le professeur Struve à Kharkov, trois crânes de Petits-russiens. Le premier de ces crânes, au dire de M. Baer, exprime très bien le caractère de la race mongole par sa largeur extraordinaire.

SEANCE DU 15 (27) MAI 1846.

Lecture ordinaire.

M. Meyer lit un mémoire intitulé: *Ueber die Zimmtrosen: insbesondere über die in Russland wildwachsenden Arten derselben. Ein Beitrag zu der Flora Russlands*.

Mémoires présentés.

M. Hess présente, de la part de M. le professeur Claus de Kazan, un mémoire intitulé: *Ueber die chemischen Verhältnisse des Rutheniums, verglichen mit denen des Iridiums*. Il en recommande l'insertion au Bulletin.

M. Fritzsche présente, de la part de M. Hermann de Moscou, membre correspondant, un mémoire intitulé: *Untersuchungen über Itteroilmenit und ilmenischen Columbit*. Il en recommande l'insertion au Bulletin.

Correspondance.

Le Secrétaire communique un office par lequel l'administration centrale de la Compagnie russe-américaine, en acquiesçant à la demande de la Classe d'établir à Aïan une station météorologique, prie de lui faire tenir à cet effet, pas plus tard que les premiers jours de juillet, un appareil complet météorologique, pour l'envoyer au lieu de sa destination à bord du *Sitka*, qui vers cette époque fera voile pour les colonies.

Communications.

Le Secrétaire perpétuel présente de la part du huitième congrès scientifique italien, qui se réunira au mois de septembre de cette année à Gènes, une invitation et deux programmes.

Emis le 3 juin 1847.



DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES 3. *Observations géognostiques, recueillies par M. Middendorff dans son voyage en Sibérie.* HELMERSEN. NOTES. 19. *Sur quelques points de l'analyse indéterminée.* BOUNIAKOVSKY. RECTIFICATIONS.

MÉMOIRES.

5. HERRN VON MIDDENDORFFS GEOGNOSTISCHE
BEOBACHTUNGEN AUF SEINER REISE DURCH
SIBIRIEN, BEARBEITET VON G. V. HELMER-
SEN. Extrait. (Lu le 2 avril 1847).

Im vorigen Jahre übergab mir Herr von Middendorff die geognostischen Beobachtungen, welche er auf seiner sibirischen Reise aufgezeichnet hatte, und äusserte dabei den Wunsch, ich möge sie zur Veröffentlichung in seinem Reisewerke bearbeiten. Eine Sammlung von Felsarten und Petrefacten, die jene Notizen begleiten, und über die ich der Classe später zu berichten gedenke, wurden von Herrn von Middendorff im Mineralienkabinet der Akademie deponirt, und von mir bei der Bearbeitung der Beobachtungen als Belegstücke benutzt. Ich habe nun die Ehre der Classe die beendigte Arbeit vorzulegen mit dem Bemerkten dass die Versteinerungen in einem besonderen Artikel vom Grafen Keyserling werden beschrieben werden, der einen Theil derselben

schon zum Gegenstande einer sehr lehrreichen Notiz gemacht hat, welche im 5ten Bande des Bulletin's der physicomathematischen Classe abgedruckt ist und in welcher vier neue Arten von Ceratiten beschrieben werden.

Diese und zahlreiche Juraversteinerungen, welche mit ihnen zusammen vom Flusse Olenek gebracht seyn sollen, und andere Juramuscheln, die Herr von Middendorff als Gerölle im Taimyrthale fand, gehören zu den interessantesten Gegenständen der mitgebrachten Sammlung. Die Ceratiten nämlich deuten auf eine im Allgemeinen und in Russland ganz besonders selten und dürftig entwickelte Formation, den Muschelkalk. Sie war bisher nur am grossen Bogdoberge in der Wolgasteppe bekannt und durfte auf einer der Neusibirischen Inseln, Kotelnoi, angenommen werden, von woher das Fragment eines Ceratiten in den Sammlungen des Berginstituts niedergelegt worden war. Das Vorkommen dieser Körper am Olenek berechtigt aber zu vermuthen, dass der Muschelkalk auch dem Festlande Sibiriens nicht fremd sey. Die nähere Erforschung dieses Vorkommens dürfte eine Hauptaufgabe für künftige Beobachter in jener hochnordischen Gegend werden. Aber auch das Auftreten der Juraformation im äussersten Norden der alten Welt nimmt unsere Aufmerksamkeit in Anspruch. In einer kleinen Abhandlung, welche ich der Classe im



verflossenen Jahre vorzulegen die Ehre hatte, wies ich unter Anderem nach wie sehr die Juraformation im europäischen Russland in den letzten Jahren an Terrain gewonnen habe, während wir früher doch annehmen mussten sie sey bei uns eine seltene, ganz sporadisch auftretende Erscheinung. Graf Keyserling wies ihre Verbreitung im Petschoralande nach, wo sie die Ufer des Eismeerer erreicht, und Herrn von Middendorffs Mittheilungen lassen nun keinen Zweifel mehr darüber dass sie auch im arktischen Sibirien, vielleicht mit wenig Unterbrechung zwischen dem Ural und dem Olenekthale verbreitet sey, und man hat Grund sie sogar bis in das Gebiet der Lena fortzusetzen *). Da Herr von Middendorff nirgend eine Spur von Kreidegebirge fand, habe ich die Vermuthung ausgesprochen dass die Sibirischen Juraschichten, wie die des Petschoralandes, unmittelbar von den tertiären Bildungen bedeckt seyen, die am Eismeere eine so ungeheure Verbreitung und in unserem Reisenden einen sehr genauen und aufmerksamen Beobachter gefunden haben: Dass diese Tertiärschichten, die das merkwürdige Adamsholz oder Noahholz, neben vollständigen Skeletten des Mammuths enthalten, dem Meere erst jüngst entstiegen oder vielleicht wiederentstiegen sind, wird dadurch aufs Deutlichste erwiesen, dass sie bis auf eine gewisse Höhe und in bedeutender Entfernung vom Ufer von wohl erhaltenen Schalen jetztlebender Molluskenarten des Eismeerer bedeckt sind.

Ueber das Alter der Schichten, welche das Taimyr- oder Byrranga Gebirge zusammensetzen, kann kein entscheidendes Urtheil gefällt werden, da in ihnen keine organischen Reste gefunden wurden. Allein die mineralogische Beschaffenheit derselben, die Art ihres Zusammenvorkommens und einige andere Kennzeichen stellen sie ohne Zweifel in eine der ältesten Perioden der Erdbildung. Ebenso unbestimmt bleibt bis auf Weiteres das Alter der Thonschiefer, Grauwacken, Kalksteine, Dolomite und Sandsteine, welche Herr von Middendorff auf seiner Reise von Jakutsk nach Udskoi und den Schantarinseln und im Gebiete des Amur beobachtete. Desto interessanter ist aber eine ganze Reihe krystallinischer, eruptiver Gesteine, die an verschiedenen Orten des östlichen Sibirien gesehen wurden, und unter denen wir zum ersten Male in Sibirien Trachyte finden.

*) Keyserling am angeführten Orte.

NOTES.

19. NOTES SUR QUELQUES POINTS DE L'ANALYSE INDÉTERMINÉE. Par V. BOUNIAKOWSKY. (Lu le 5 mars 1847).

1) Je me propose dans cette première Note d'indiquer une méthode très simple pour trouver la forme générale que comporte la solution d'une seule ou de plusieurs équations simultanées indéterminées. Je commencerai par appliquer le procédé en question à la résolution générale de l'équation linéaire indéterminée

$$ax+by+cz+du+ev+\dots=0, \quad (1)$$

dans laquelle $a, b, c, d, e, \dots$ représentent des coefficients donnés, et $x, y, z, u, v, \dots$ les inconnues du problème. Après cela, il sera très facile de généraliser la méthode, et de l'étendre à un système quelconque d'équations indéterminées.

Dans le cas de *trois* indéterminées, c'est-à-dire quand l'équation (1) se réduit à

$$ax+by+cz=0, \quad (2)$$

la solution générale est comprise dans les trois formules connues

$$x=br-cq, y=cp-ar, z=aq-bp, \quad (3)$$

p, q, r désignant trois quantités entièrement arbitraires. Ces formules, comme on le sait, sont d'un fréquent usage en Mécanique; elles peuvent aussi être employées utilement dans plusieurs recherches sur la théorie des nombres.

Avant de passer à la solution générale de l'équation (1), commençons par résoudre l'égalité (2). Pour cela observons que, pour avoir la solution la plus générale de cette équation, il suffira de prendre deux autres équations auxiliaires

$$\left. \begin{aligned} a'x+b'y+c'z &= h' \\ a''x+b''y+c''z &= h'' \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

dans lesquelles tous les coefficients $a', b', c', a'', b'', c''$, ainsi que h' et h'' sont entièrement arbitraires, et ne sont assujettis qu'à la seule condition de ne point rendre identiques ou impossibles l'ensemble des équations (2) et (4). Cela posé, les valeurs les plus générales de x, y, z , satisfaisant à la formule (2), seront celles que l'on déduira des trois équations (2) et (4). Restera à voir quelles seront les quantités arbitraires que comporteront

ces solutions, et de quelle manière ces mêmes quantités se composeront avec les coefficients donnés a, b, c .

La résolution simultanée des équations (2) et (4) conduit aux valeurs suivantes de x, y, z :

$$\begin{aligned} x &= b \cdot \frac{c'h'' - h'c''}{D} - c \cdot \frac{b'h'' - h'b''}{D}, \\ y &= c \cdot \frac{a'h'' - h'a''}{D} - a \cdot \frac{c'h'' - h'c''}{D}, \\ z &= a \cdot \frac{b'h'' - h'b''}{D} - b \cdot \frac{a'h'' - h'a''}{D}, \end{aligned}$$

D représentant, pour abrégé, la quantité

$$D = ab'c'' - ac'b'' + ca'b'' - ba'c'' + bc'a'' - cb'a''.$$

Or, si l'on désigne les trois quantités entièrement arbitraires

$$\frac{a'h'' - h'a''}{D}, \frac{b'h'' - h'b''}{D}, \frac{c'h'' - h'c''}{D}$$

respectivement par p, q, r , on retombera sur les solutions générales (3).

Passons actuellement à l'équation

$$ax + by + cz + du = 0; \quad (5)$$

pour en trouver la solution générale, nous ferons usage de la méthode qui vient d'être employée, c'est-à-dire qu'à l'équation (5) nous joindrons les trois suivantes :

$$\left. \begin{aligned} a'x + b'y + c'z + d'u &= h' \\ a''x + b''y + c''z + d''u &= h'' \\ a'''x + b'''y + c'''z + d'''u &= h''' \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

dans lesquelles les 12 coefficients a', b', c', d', a'', d'' , ainsi que h', h'', h''' sont entièrement arbitraires, sauf la restriction dont il a été fait mention plus haut. La résolution simultanée des équations (5) et (6) conduira aux valeurs suivantes des inconnues x, y, z et u :

$$\left. \begin{aligned} x &= dp - cq + br \\ y &= -dp' + cq' - ar \\ z &= dr' - bq' + aq \\ u &= -cr' + bq' - ap, \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

q, r, p', q', r' étant donnés par les formules

$$\left. \begin{aligned} p &= \frac{(c''b''' - b''c''')h' + (b'c''' - c'b''')h'' + (c'b'' - b'c'')h'''}{D} \\ q &= \frac{(d''b''' - b''d''')h' + (b'd''' - d'b''')h'' + (d'b'' - b'd'')h'''}{D} \\ r &= \frac{(d'c''' - c'd''')h' + (c'd''' - d'c'')h'' + (d'c'' - c'd'')h'''}{D} \\ p' &= \frac{(c''a''' - a''c''')h' + (a'c''' - c'a'')h'' + (c'a'' - a'c'')h'''}{D} \\ q' &= \frac{(d'a''' - a'd''')h' + (a'd''' - d'a'')h'' + (d'a'' - a'd'')h'''}{D} \\ r' &= \frac{(b''a''' - a''b''')h' + (a'b''' - b'a'')h'' + (b'a'' - a'b'')h'''}{D} \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

dans lesquelles D représente le dénominateur commun qui se trouve dans les valeurs des quantités x, y, z, u , déterminées par les équations (5) et (6); ce dénominateur, comme on le sait, se compose de 24 termes qu'il est inutile d'écrire.

Observons actuellement que les six quantités p, q, r, p', q', r' sont entièrement arbitraires; on peut s'en convaincre de suite, soit en substituant immédiatement les valeurs (7) dans l'équation (5), qui se trouve ainsi satisfaite identiquement, soit en considérant les formules (8), dans lesquelles les quantités $a', b', c', d', a'', d'', a''', h', h'', h'''$ sont toutes arbitraires. Il résulte donc de cette analyse que la solution générale de l'équation linéaire homogène (5), à quatre indéterminées, est donnée par les formules (7), qui contiennent six quantités, entièrement arbitraires.

Des considérations tout-à-fait semblables à celles que nous venons d'employer, nous conduiront à la solution générale de l'équation linéaire à cinq indéterminées

$$ax + by + cz + du + ev = 0. \quad (9)$$

En représentant par $p, q, r, s, t, p', q', r', s', t'$ dix quantités, entièrement arbitraires, nous trouverons pour la solution générale de l'équation (9) des formules, qu'on pourra écrire sous cette forme:

$$\left. \begin{aligned} x &= ep + dq + cr + bs \\ y &= et + dp' + cq' - as \\ z &= er' + ds' - bq' - ar \\ u &= et' - cs' - bp' - aq \\ v &= -dt' - cr' - bt - ap. \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

En considérant avec quelque attention les formules (10), ainsi que les solutions (3) et (7) que nous commencerons par mettre sous la forme

$$\begin{aligned} x &= cp + bq \\ y &= cr - aq \\ z &= -br - ap \end{aligned}$$

et

$$\begin{aligned} x &= dp + cq + br \\ y &= dp' + cq' - ar \\ z &= dr' - bq' - aq \\ u &= -cr' - bp' - ap \end{aligned}$$

pour mettre de suite en évidence la loi des signes, on arrivera sans la moindre difficulté aux conclusions suivantes: les expressions des indéterminées $x, y, z, u, v, w \dots$, propres à satisfaire de la manière la plus générale à l'équation linéaire

$$ax + by + cz + du + ev + fw + \dots = 0$$

à n inconnues, seront elles mêmes des fonctions linéaires, à $n-1$ termes, de quantités arbitraires. L'ensemble des ar-

bitraires $p, q, r, s, \dots p', q', r', s' \dots$ qui entreront dans les valeurs de $x, y, z, u, v, w, \dots$ sera représenté par le nombre triangulaire $\frac{n(n-1)}{1 \cdot 2}$, ce qu'il est aisé de conclure par analogie en considérant les expressions (8) qui se rapportent au cas de quatre indéterminées. Quant à la distribution des coefficients connus $a, b, c, d, e, f, \dots$ et des quantités arbitraires $p, q, r, \dots p', q', r', \dots$, elle ne présente aucune difficulté; il en est de même de la loi des signes, pour laquelle on pourra admettre, si l'on veut, la règle suivante: tous les termes qui composent la valeur de x seront pris avec le signe $+$; ceux de y également avec le signe $+$, excepté le dernier qui sera affecté du signe $-$; dans l'expression de z les deux derniers termes seront négatifs; dans celle de u les trois derniers seront pris avec le signe $-$, et ainsi de suite jusqu'à la dernière indéterminée, dont tous les termes seront affectés du signe $-$.

La méthode que nous venons d'exposer s'applique avec la même facilité à l'équation linéaire générale

$$ax + by + cz + du + \dots = k,$$

qui contient un terme constant k . Soit, par exemple, l'équation

$$ax + by = k. \quad (11)$$

Nous joindrons à cette équation la suivante:

$$a'x + b'y = h', \quad (12)$$

dans laquelle a', b' et h' sont arbitraires, sans rendre toutefois l'équation donnée impossible, ou réduire à l'identité les deux formules (11) et (12). Nous trouverons

$$x = \frac{kb' - bh'}{ab' - ba'}, \quad y = \frac{ah' - ka'}{ab' - ba'}.$$

Si l'on pose

$$p = \frac{b'}{ab' - ba'}, \quad q = \frac{h'}{ab' - ba'}, \quad r = \frac{a'}{ab' - ba'},$$

on aura

$$x = kp - bq, \quad y = aq - kr$$

avec la condition

$$ap - br = 1.$$

En substituant la valeur $r = \frac{a}{b}p - \frac{1}{b}$ dans l'expression de y , on trouvera pour la solution générale de l'équation (11) les formules

$$x = kp - bq, \quad y = aq - k \cdot \frac{a}{b}p + \frac{k}{b},$$

dans lesquelles p et q seront entièrement arbitraires. Si l'on prend x , ou, ce qui revient au même, la différence

$kp - bq = P$ pour arbitraire, y ne contiendra que cette même arbitraire, toute seule, et l'on obtiendra

$$x = P, \quad y = \frac{k}{b} - \frac{a}{b}P.$$

La remarque que nous venons de faire s'applique à toute équation à m indéterminées, dont la solution générale pourra toujours être réduite à ne contenir que $m-1$ quantités arbitraires.

Sans entrer dans des détails ultérieurs, nous nous contenterons d'observer que la méthode qui vient d'être exposée réussit nécessairement dans la recherche de la solution générale de toute équation indéterminée, quel que soit son degré ainsi que le nombre des indéterminées. Elle s'étend également au cas de plusieurs équations simultanées qui contiendraient un nombre d'indéterminées supérieur au nombre de ces mêmes équations. Ainsi, sous le rapport de sa généralité, cette méthode ne laisse rien à désirer.

2) Nous allons exposer dans ce paragraphe la solution très simple de certaines équations indéterminées, dont la résolution, par les méthodes généralement employées, semblerait présenter de grandes difficultés. Prenons d'abord pour exemple l'équation

$$x^m X^n + y^m Y^n = z^m Z^n, \quad (1)$$

dans laquelle x, X, y, Y, z, Z représentent des quantités indéterminées, et m et n deux entiers, premiers entr'eux. Pour résoudre cette équation déterminons α et β au moyen de la condition

$$m\alpha - n\beta = 1;$$

soit

$$\alpha = \alpha_0 + nk, \quad \beta = \beta_0 + mk \quad (2)$$

sa solution générale. En prenant deux nombres arbitraires a et b , et en représentant leur somme par c , ou aura

$$a + b = c,$$

et par conséquent aussi

$$a^{m\alpha - n\beta} + b^{m\alpha - n\beta} = c^{m\alpha - n\beta}, \quad (3)$$

d'où l'on tire

$$(a^\alpha)^m (b^\beta c^\beta)^n + (b^\alpha)^m (a^\beta c^\beta)^n = (c^\alpha)^m (a^\beta b^\beta)^n.$$

De cette manière la solution de l'équation (1) sera donnée par les formules

$$\left. \begin{aligned} x &= a^\alpha, & X &= b^\beta c^\beta \\ y &= b^\alpha, & Y &= a^\beta c^\beta \\ z &= c^\alpha, & Z &= a^\beta b^\beta \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

α et β étant déterminés par les équations (2). Il est d'ailleurs évident qu'on obtiendrait de nouvelles solu-

tions de l'équation (1) en prenant trois systèmes distincts pour α et β , ce qui transformerait l'équation (3) dans la suivante :

$$a^{ma-n\beta} + b^{na'-n\beta'} = c^{ma''-n\beta''},$$

$\alpha, \alpha', \alpha''$ étant différents entr'eux, ainsi que β, β', β'' .

Pour donner une application des formules (4), supposons qu'on ait à résoudre l'équation

$$x^2 X^3 + y^2 Y^3 = z^2 Z^3,$$

pour laquelle on a $m=2, n=3$. Si l'on fait $a=1, b=2, c=3$, on aura, en vertu des formules (4),

$$x=1, X=2^\beta 3^\beta, y=2^a, Y=3^\beta, z=3^a, Z=2^\beta,$$

α et β étant déterminés par l'égalité

$$2\alpha - 3\beta = 1;$$

or, comme $\alpha_0=2, \beta_0=1$, il viendra

$$\alpha = 2 + 3k, \beta = 1 + 2k.$$

Si l'on suppose $k=0$, les valeurs précédentes des indéterminées se réduiront à

$$x=1, X=6, y=4, Y=3, z=9, Z=2.$$

En effet, on aura

$$1^2.6^3 + 4^2.3^3 = 9^2.2^3.$$

L'analogie de l'équation (1) avec celle de Fermat

$$x^m + y^m = z^m$$

qu'on sait être impossible, sauf le cas $m=2$, est assez sensible pour qu'au premier abord on soit frappé de la facilité de trouver un nombre illimité de solutions pour la formule citée (1).

La méthode que nous venons d'employer peut servir à la résolution d'un grand nombre d'équations indéterminées de formes très variées et très générales. Donnons en encore deux exemples. Supposons, en premier lieu, qu'il s'agisse de résoudre l'équation indéterminée numérique

$$5x^3 X^5 - 7y^3 Y^5 = 8z^7. \quad (5)$$

Pour y parvenir, commençons par résoudre l'équation

$$5a - 7b = 8;$$

nous aurons

$$a = 3 + 7h, b = 1 + 5h.$$

Posant ensuite

$$3\alpha - 5\beta = 1, \text{ d'où } \alpha = 2 + 5k, \beta = 1 + 3k,$$

on aura

$$5a^{3\alpha-5\beta} - 7b^{3\alpha-5\beta} = 8,$$

ou bien

$$5.(a^a)^3(b^\beta)^5 - 7.(b^a)^3(a^\beta)^5 = 8(a^5 b^5)^\beta.$$

Pour que cette équation s'accorde avec la formule (5), il n'y a qu'à rendre β divisible par 7, ou, en d'autres termes, résoudre la congruence

$$1 + 3k \equiv 0 \pmod{7},$$

qui donnera

$$k = 2 + 7k',$$

k' étant entier. Ainsi, en attribuant successivement différentes valeurs aux deux nombres entiers h et k' , on aura une infinité de solutions de l'équation (5). Soit, par exemple,

$$h=0, k'=0, \text{ et par conséquent } k=2;$$

nous aurons

$$a=3, b=1, \alpha=12, \beta=7,$$

et par suite

$$5.(3^{12})^3.1^5 - 7.1^3.(3^7)^5 = 8.(3^5)^7,$$

équation qu'il est très facile de vérifier à cause du facteur 3^{35} , commun à tous les trois termes.

Terminons ce que nous avons à dire sur cette méthode par la résolution de l'équation fort générale

$$A_1 x_1^p y_1^q z_1^r \dots + A_2 x_2^p y_2^q z_2^r \dots + A_3 x_3^p y_3^q z_3^r \dots + \dots + A_n x_n^p y_n^q z_n^r \dots = 0, \quad (6)$$

$A_1, A_2, A_3 \dots A_n$ étant des coefficients donnés, en partie positifs et en partie négatifs, dont le nombre est égal à n , et $p, q, r \dots$ des exposants également connus, et qui n'ont point de facteur commun.

Pour résoudre cette équation, nous commencerons par former l'identité auxiliaire

$$A_1 a_1 + A_2 a_2 + A_3 a_3 + \dots + A_n a_n = 0,$$

qui admet une infinité de solutions; ainsi, on trouvera sans aucune difficulté un système de valeurs pour $a_1, a_2, a_3 \dots a_n$. De plus, on résoudra, en nombres entiers, l'équation

$$pa \pm qb \pm rc \pm \dots = 1,$$

qui admettra également un nombre indéfini de solutions. De cette manière on aura

$$A_1 a_1^{pa \pm qb \pm rc \pm \dots} + A_2 a_2^{pa \pm qb \pm rc \pm \dots} + \dots + A_n a_n^{pa \pm qb \pm rc \pm \dots} = 0.$$

Quand on sera parvenu à cette équation, il n'y aura plus qu'à faire passer au dénominateur toutes les puissances négatives, et faire disparaître ensuite tous ces dénominateurs. L'équation résultante aura précisément la forme (6).

Ainsi, par exemple, si l'équation donnée était

$$A_1 x_1^p y_1^q z_1^r + A_2 x_2^p y_2^q z_2^r + A_3 x_3^p y_3^q z_3^r = 0,$$

on aurait, en faisant

$$p\alpha - q\beta + r\gamma = 1,$$

l'identité suivante :

$$A_1 a_1^{p\alpha - q\beta + r\gamma} + A_2 a_2^{p\alpha - q\beta + r\gamma} + A_3 a_3^{p\alpha - q\beta + r\gamma} = 0,$$

qui, multipliée par $a_1^{q\beta} a_2^{q\beta} a_3^{q\beta}$, prendra la forme

$$A_1 (a_1^\alpha)^p (a_2^\beta a_3^\beta)^q (a_1^\gamma)^r + A_2 (a_2^\alpha)^p (a_1^\beta a_3^\beta)^q (a_2^\gamma)^r + A_3 (a_3^\alpha)^p (a_1^\beta a_2^\beta)^q (a_3^\gamma)^r = 0.$$

On aura donc

$$x_1 = a_1^\alpha, y_1 = a_2^\beta a_3^\beta, z_1 = a_1^\gamma$$

et ainsi de suite pour les autres inconnues $x_2, y_2, z_2, x_3, y_3, z_3$.

Si, dans les équations que nous venons de résoudre, on se proposait encore la condition que les indéterminées soient *premières* entr'elles, la méthode qui vient d'être exposée serait insuffisante; il est même à présumer que beaucoup d'équations, sous la condition énoncée, cesseraient d'être possibles.

3) Passons actuellement à la démonstration d'un théorème assez curieux sur une loi de réciprocité qui existe entre deux progressions arithmétiques, formées d'une certaine manière. La proposition dont nous parlons pourra servir, comme nous le ferons voir, à distinguer les nombres carrés de ceux qui ne le sont pas, sans recourir à l'extraction directe de la racine.

THÉORÈME. Soit p un nombre premier de la forme $4k+3$, et a un entier quelconque, premier à p . Si l'on forme les deux progressions arithmétiques

$$a, a+p, a+2p, a+3p, \dots, a+mp, \dots \quad (1)$$

$$-a, -a+p, -a+2p, -a+3p, \dots, -a+np, \dots \quad (2)$$

il n'y aura qu'une seule d'entr'elles qui pourra contenir des nombres carrés. Ainsi, si c'est la progression (1) qui renferme des carrés, la progression (2) n'en contiendra pas, et *vice versa*.

DÉMONSTRATION. Supposons, contrairement au théorème, que l'on ait à la fois

$$a+mp = u^2 \text{ et } -a+np = v^2;$$

en élevant les deux membres de chacune de ces équations à la puissance impaire $\frac{p-1}{2} = 2k+1$, on trouvera

$$(a+mp)^{\frac{p-1}{2}} = u^{p-1} \text{ et } (-a+np)^{\frac{p-1}{2}} = v^{p-1}.$$

Or, en vertu du théorème de *Fermat*, on a

$$u^{p-1} \equiv +1 \pmod{p}, \quad v^{p-1} \equiv +1 \pmod{p};$$

donc aussi

$$(a+mp)^{\frac{p-1}{2}} \equiv +1 \pmod{p}, \text{ ou bien } a^{\frac{p-1}{2}} \equiv +1 \pmod{p}$$

$$(-a+np)^{\frac{p-1}{2}} \equiv +1 \pmod{p} \text{ ou bien } -a^{\frac{p-1}{2}} \equiv +1 \pmod{p}.$$

Mais comme les deux congruences

$$a^{\frac{p-1}{2}} \equiv +1 \pmod{p} \text{ et } -a^{\frac{p-1}{2}} \equiv +1 \pmod{p}$$

sont évidemment incompatibles entr'elles, il en faudra conclure l'exactitude du théorème qui vient d'être énoncé.

Si l'on convient de ne prendre pour a que des nombres impairs, le théorème subsistera non seulement pour des nombres premiers de la forme $4k+3$, mais encore pour le nombre composé $N=2p$, p étant, comme plus haut, un nombre premier de la forme $4k+3$. Avec ces conditions, il n'y aura qu'une seule des progressions

$$a, a+N, a+2N, a+3N, \dots, a+mN, \dots \\ -a, -a+N, -a+2N, -a+3N, \dots, -a+nN, \dots$$

qui pourra contenir des nombres carrés. Nous omettons la démonstration de cette proposition, parce qu'elle ne diffère presque en rien de celle qui vient d'être donnée.

Il a été dit au commencement de cet article que la proposition qui vient d'être démontrée peut être employée, avec plus ou moins de succès, à la distinction des nombres carrés. En voici un exemple. Soit proposé de décider si le nombre 4625 est un carré ou non. Prenons pour p un nombre premier de la forme $4k+3$, de médiocre grandeur, par exemple $p=31=4.7+3$. En divisant 4625 par 31, on aura 6 pour reste, et par conséquent, en faisant $a=6$, les deux progressions (1) et (2) se réduiront à

$$6, 37, 68, 99, \dots$$

$$-6, 25, 56, 87, \dots$$

Comme c'est la première de ces deux progressions qui contient le nombre donné 4625, et que le second terme 25 de la seconde progression est un carré, nous concluons de suite que 4625 n'est pas un carré.

Nous ne nous arrêtons pas sur la généralisation du théorème par rapport aux puissances supérieures à la seconde. Contentons nous de dire qu'à cet effet il n'y aura qu'à substituer à la forme $4k+3$ du nombre premier p une forme différente. Ainsi, par exemple, il sera facile de démontrer que si p est de la forme $8k+5$

il n'y aura qu'une seule des deux progressions (1) et (2), qui puisse contenir des nombres *bi-carrés*.

4) La démonstration la plus simple du théorème de *Wilson* est, sans contredit, celle qui repose sur la considération des racines primitives. Si l'on désigne par q l'une des racines primitives du nombre premier p , l'on aura

$$q^1 \cdot q^2 \cdot q^3 \dots q^{p-1} \equiv 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (p-1) \pmod{p},$$

et comme

$$1 + 2 + 3 + \dots + (p-1) = p \cdot \frac{p-1}{2},$$

il viendra de suite

$$q^{p \cdot \frac{p-1}{2}} \equiv (-1)^p = -1 \equiv 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (p-1) \pmod{p}$$

en vertu de la condition

$$q^{\frac{p-1}{2}} \equiv -1 \pmod{p}.$$

Donc, définitivement

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (p-1) + 1 \equiv 0 \pmod{p}.$$

En suivant cette marche on démontrera avec la même facilité la proposition suivante :

Le produit $1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (p-1)$ peut toujours être décomposé en deux autres produits P et P' , contenant chacun un nombre $\frac{p-1}{2}$ de facteurs, de façon que la somme $P+P'$ ou la différence $P-P'$ soit divisible par p , suivant que p est de la forme $4k+3$ ou $4k+1$.

Si p est de la forme $4k+3$, nous supposons P égal au produit des facteurs pris dans la suite de ceux des nombres naturels $1, 2, 3, \dots, p-1$ qui sont congrus à

$q, q^2, q^3, \dots, q^{\frac{p-1}{2}}$, et P' au produit des facteurs re-

stants, c'est-à-dire à ceux qui sont congrus à $q^{\frac{p+1}{2}},$

$q^{\frac{p+3}{2}}, \dots, q^{p-1}$. Nous aurons donc

$$P \equiv q^1 \cdot q^2 \cdot q^3 \dots q^{\frac{p-1}{2}} = q^{\frac{p-1}{2} \cdot \frac{p+1}{2}} \pmod{p},$$

et comme

$$q^{\frac{p-1}{2}} \equiv -1, \quad p = 4k+3,$$

il en résultera

$$P \equiv (-1)^{k+1} \pmod{p}.$$

De même, en supposant

$$P' \equiv q^{\frac{p+1}{2}} \cdot q^{\frac{p+3}{2}} \dots q^{p-1} = q^{\frac{3p-1}{4} \cdot \frac{p-1}{2}} \pmod{p},$$

on trouvera

$$P' \equiv q^{\frac{3p-1}{4} \cdot \frac{p-1}{2}} \equiv (-1)^{\frac{3p-1}{4}} = (-1)^{3k+2} \pmod{p}.$$

De là

$$P+P' \equiv (-1)^{k+1} + (-1)^{3k+2} \pmod{p}.$$

Or, que k soit pair ou impair, le second membre de cette congruence sera nul; donc, dans l'hypothèse de $p=4k+3$, on aura

$$P+P' \equiv 0 \pmod{p}.$$

Si p est de la forme $4k+1$, nous pourrions supposer

$$P \equiv q^1 \cdot q^{p-1} \cdot q^3 \cdot q^{p-3} \cdot q^5 \cdot q^{p-5} \dots = q^{p \cdot \frac{p-1}{4}}$$

et

$$P' \equiv q^2 \cdot q^{p-2} \cdot q^4 \cdot q^{p-4} \cdot q^6 \cdot q^{p-6} \dots = q^{p \cdot \frac{p-1}{4}}$$

puisque $p-1$ est divisible par 4. Donc

$$P-P' \equiv 0 \pmod{p},$$

ce qu'il s'agissait de prouver.

On peut observer encore que, dans le cas de $p=4k+3$, l'une des deux sommes

$$P+1 \text{ ou } P'+1$$

sera nécessairement divisible par p . En effet, cela revient à dire que le produit

$$(P+1)(P'+1) = PP' + P + P' + 1$$

est congru à zéro suivant le module p , et c'est ce qui a évidemment lieu en vertu de la condition $P+P' \equiv 0 \pmod{p}$ et du théorème de *Wilson* qui donne $PP'+1 \equiv 0 \pmod{p}$.

On verra encore que la même propriété subsiste pour l'une des différences

$$P-1 \text{ ou } P'-1,$$

puisque l'on a évidemment, comme plus haut,

$$(P-1)(P'-1) = PP' - (P+P') + 1 \equiv 0 \pmod{p}.$$

En combinant ces deux propriétés, relatives aux nombres premiers de la forme $4k+3$, on arriverait encore à d'autres propositions du même genre, sur lesquelles nous ne nous arrêterons pas. Observons seulement qu'on parvient à ces différentes conclusions en considérant que les expressions précédentes de P et P' ne peuvent être congrues qu'à $+1$ ou -1 suivant le module p .

Je terminerai par la démonstration d'un corollaire intéressant du théorème de *Wilson*, corollaire qui ne me semble pas avoir été remarqué. Voici en quoi il consiste.

Si l'on partage le produit

$$1.2.3 \dots (p-1)$$

de tous les facteurs inférieurs au nombre premier p en deux produits partiels A et B , de façon que

$$A = 1.2.3 \dots \frac{p-1}{2}, B = \frac{p+1}{2} \cdot \frac{p+3}{2} \dots (p-1),$$

on aura toujours

$$\frac{B}{A} \pm 1 \equiv 0 \pmod{p}$$

suivant que p sera de la forme $4k+3$ ou $4k+1$.

Ainsi, par exemple,

$$\frac{5.4}{1.2} - 1 \equiv 0 \pmod{5}$$

$$\frac{4.5.6}{1.2.5} + 1 \equiv 0 \pmod{7}$$

$$\frac{6.7.8.9.10}{1.2.5.4.3} + 1 \equiv 0 \pmod{11}$$

$$\frac{7.8.9.10.11.12}{1.2.5.4.3.6} - 1 \equiv 0 \pmod{13}$$

$$\frac{9.10.11.12.13.14.15.16}{1.2.5.4.3.6.7.8} - 1 \equiv 0 \pmod{17}$$

$$\frac{10.11.12.13.14.15.16.17.18}{1.2.5.4.3.6.7.8.9} + 1 \equiv 0 \pmod{19}$$

etc. etc. etc.

Pour démontrer cette propriété, observons que, puisqu'en vertu du théorème de Wilson on a

$$1.2.3 \dots \frac{p-1}{2} \left(p - \frac{p-1}{2}\right) \left(p - \frac{p-3}{2}\right) \dots (p-1) + 1 \equiv 0 \pmod{p},$$

il en résultera d'abord

$$(-1)^{\frac{p-1}{2}} (1.2.3 \dots \frac{p-1}{2})^2 + 1 \equiv 0 \pmod{p}.$$

Si p est de la forme $4k+3$, on aura $(-1)^{\frac{p-1}{2}} = -1$, et la dernière congruence donnera

$$(1.2.3 \dots \frac{p-1}{2})^2 - 1 \equiv 0,$$

ou bien

$$A^2 - 1 \equiv 0 \pmod{p}.$$

D'ailleurs, comme

$$AB + 1 \equiv 0 \pmod{p},$$

on aura, en multipliant par A ,

$$A^2 B + A \equiv 0 \pmod{p};$$

mais $A^2 \equiv 1$; donc

$$B + A \equiv 0 \pmod{p}.$$

Remarquons actuellement que puisque A n'est pas

divisible par p , on pourra faire abstraction du facteur A dans cette dernière congruence; elle donnera donc

$$\frac{B}{A} + 1 \equiv 0 \pmod{p},$$

ce qui exprime la propriété énoncée plus haut pour les nombres premiers de la forme $4k+3$.

Lorsque $p = 4k+1$, alors $(-1)^{\frac{p-1}{2}} = +1$, et la congruence

$$(-1)^{\frac{p-1}{2}} (1.2.3 \dots \frac{p-1}{2})^2 + 1 \equiv 0 \pmod{p}$$

devient

$$(1.2.3 \dots \frac{p-1}{2})^2 + 1 \equiv 0, \text{ ou bien } A^2 + 1 \equiv 0 \pmod{p}.$$

D'un autre côté

$$AB + 1 \equiv 0, \text{ et par suite } A^2 B + A \equiv 0 \pmod{p},$$

et comme dans le cas que nous considérons $A^2 \equiv -1$, il en résultera

$$-B + A \equiv 0 \pmod{p};$$

divisant par A et changeant les signes, nous aurons

$$\frac{B}{A} - 1 \equiv 0 \pmod{p}.$$

Cette dernière congruence qui a lieu pour les nombres premiers de la forme $4k+1$, complète le corollaire qu'il s'agissait de démontrer.

Berichtigungen

zu dem Aufsatz «Aulosteges variabilis etc. im Tome VI, No. 9, des Bulletin de la classe physico-mathématique de l'Acad. Imp. de sc. de St. Pétersbourg.

Pag. 135, Zeile 12 von unten, statt Fig. 2 lies Fig. 1, Pag. 141 Zeile 4 von unten ist nicht beendigt; es soll heissen: in der Mitte der *Ventralarea*. Bei Fig. 7 a ist das *Deltidium* fehlerhaft gezeichnet; es zeigt in der Natur keine Spur von Kerbung oder Gliederung welche die Tafel darstellt, sondern nur schwache Anwachsstreifen. Bei Fig. 8 der Tafel sind die Röhren zu dick und zu dicht gezeichnet; sie stehen weiter von einander ab und sind durch unorganische Masse von einander getrennt, auch von kleinen Calamoporen durchflochten.

Emis le 12 juin 1847.



DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS a Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 6. *Sur la marche du cavalier sur l'échiquier.* MINDING. CORRESPONDANCE. 1. *Lettre de Sir Rod. MURCHISON.* 2. 3. *Deux lettres de M. CRUSEL.*

MÉMOIRES.

6. UEBER DEN UMLAUF DES SPRINGERS AUF DEM SCHACHBRETTE (SOGENANTEN RÜSSELSPRUNG). Von FERDINAND MINDING. (Lu le 22 janvier 1847.)

Diese allgemein bekannte Aufgabe ist zuerst in den Schriften der Berliner Akademie vom Jahre 1759 wissenschaftlich bearbeitet worden, wo Euler nachweist, wie sich auf leichte Weise eine grosse Menge von Lösungen derselben, namentlich von wiederkehrenden Umläufen des Springers finden lässt. Sein Verfahren besteht im Wesentlichen darin, dass zuerst eine Reihe von Feldern besetzt wird, bis der Springer nicht weiter gehen kann ohne auf ein schon betretenes Feld zurückzukommen, worauf man die schon besetzte Felderreihe in solche Abtheilungen zu bringen sucht, welche sich in veränderter Ordnung sowohl an einander als an die noch freien gebliebenen Felder knüpfen lassen. Die Darstellung der Euler'schen Behandlungsweise liegt jedoch nicht in meiner Absicht und ist auch um so mehr entbehrlich, als jene in Legendre's *Théorie des nombres*, Bd. 2. S.

151 u. f. der zweiten Ausgabe, und in dem Artikel: *Springer auf dem Schachbrette* des Wörterbuches von Klügel und Mollweide mitgetheilt wird.

In den Abhandlungen der Pariser Akademie vom Jahre 1771 macht Vandermonde (*Remarques sur les problèmes de situation*) mit Recht auf die Wichtigkeit der Untersuchungen aus der Geometrie der Lage im Allgemeinen aufmerksam. Er vergleicht den Umlauf des Springers mit dem Zuge eines Fadens, welcher in der Mitte jedes Feldes um eine daselbst aufgesteckte Nadel geschlungen, alle Felder nach dem hier vorgeschriebenen Gesetze verbindet; aber er beschränkt sich auf die Untersuchung besonderer symmetrischer Anordnungen. Noch wird in oben genanntem Wörterbuche eine mir nicht bekannte Schrift von Colini angeführt (*Solution du problème du cavalier au jeu des échecs*, Mannheim, 1773), welche ebenfalls verschiedene Beispiele des Rüsselsprunges enthält.

Legendre berührt (S. 165 a. a. O.) die Frage nach der Anzahl aller möglichen Lösungen, und sie ist in der That hier die Hauptfrage, welche der Analysis zu beantworten obliegt. Da aber dieser ausgezeichnete Geometer sie als sehr schwierig bezeichnet und nur zu einem vorläufigen, von ihm selbst offenbar nicht für genügend erachteten Auskunftsmittel seine Zuflucht nimmt,



so ergab sich die Nothwendigkeit, genauer nach den Ursachen dieser Schwierigkeit zu forschen, und ich erlaube mir, was ich darüber gefunden, hier vorzulegen. Zu einer wirklichen Zahlenbestimmung, oder vielmehr zur Kenntniss der Mittel, durch welche eine solche in allen Fällen erreichbar wäre, wenn es darauf ankäme, bin ich zwar nicht gelangt; wenigstens aber wird das Folgende zeigen, dass nur der allerdings fast unüberschbare Umfang einer auf sehr viele und sehr grosse Zahlen führenden Rechnung ihrer Ausführung entgegensteht. Es würde ein schöner Fortschritt der Analysis sein, wenn man dahin gelangte, dieses Hinderniss durch treffende Näherungen zu überwinden, wie es in anderen Fällen, die mir jedoch weniger verwickelt scheinen als der vorliegende, gelungen ist.

Ich bezeichne die Felder des Schachbrettes durch Zahlen, welche man als die Coordinaten ihrer Mittelpunkte ansehen kann, und setze den Anfang der Coordinaten in ein Eckfeld. Für dieses ist also $x=0$, $y=0$; für das ihm schräg gegenüberstehende Eckfeld $x=7$, $y=7$. Das Feld, für welches $x=a$, $y=b$, bezeichne ich durch (a, b) , wobei die Ordnung der Buchstaben zu beachten ist. Von (a, b) kann der Springer mit einem Schritte auf alle diejenigen Felder gelangen, welche durch $(a \pm 2, b \pm 1)$ und durch $(a \pm 1, b \pm 2)$ angedeutet werden, wofern ihre Coordinaten die Grenzen 0 und 7 nicht überschreiten. Ferner belege ich jedes Feld mit einem Zeiger, d. h. mit einer der Zahlen von 1 bis 64, in ganz beliebiger Ordnung, so dass jedem Zeiger nur ein Feld entspricht.

Es sei α der Zeiger irgend eines Feldes und $\beta, \gamma, \delta, \dots$ seien die Zeiger aller derjenigen Felder, welche der Springer von α aus in einem Sprunge erreichen kann, und welche ich deshalb die dem α benachbarten Felder nennen will, worunter also die anliegenden nicht zu verstehen sind. Wird nun der Springer auf ein beliebiges Feld A gesetzt, so entsteht die Frage, auf wie viele verschiedene Arten er in n Sprüngen das Feld α erreichen kann, wenn die wiederholte Besetzung jedes Feldes gestattet ist; es sei w_n^α die Anzahl dieser Arten. (Wenn man die Felder in gerade und ungerade (schwarze und weisse) eintheilt, so muss α mit A gleichartig oder ungleichartig sein, je nachdem die Anzahl n der Sprünge gerade oder ungerade ist; wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist, so ist $w_n^\alpha = 0$.)

Da der Springer nur unmittelbar von $\beta \gamma \delta \dots$ aus auf α gelangen kann, so erhält man zur Bestimmung

von w_n^α sofort die Gleichung:

$$w_n^\alpha = w_{n-1}^\beta + w_{n-1}^\gamma + w_{n-1}^\delta + \dots \quad A.$$

welche den n ten Sprung auf den $n-1$ ten zurückführt. Solcher Gleichungen erhält man für jedes Feld eine, indem man dem Zeiger α nach und nach alle Werthe 1, 2, 3... bis 64 beilegt, und da man die Werthe von w_n^α für den ersten Sprung oder $n=1$ sämmtlich kennt, indem sie für alle dem A benachbarten Felder $= 1$, für die übrigen $= 0$ sind, so kann man mit Hülfe des

Systems der 64 Gleichungen A , w_n^α für jedes Feld und jede Anzahl von Sprüngen berechnen, wodurch die Aufgabe gelöst wird.

Dieselbe Aufgabe lässt sich auch mit der Bedingung verbinden, dass irgend ein Feld in allen Sprüngen unbesetzt bleiben soll. Ist β ein solches abgeschlossenes

Feld, so ist w_n^β (für alle n) $= 0$, und zugleich fällt aus A diejenige Gleichung weg, welche den Uebergang von den benachbarten auf das Feld β ausdrückt; man hat also in A eine Gleichung und eine Unbekannte weniger als vorher. Ueberhaupt fallen aus dem Systeme A so viele Gleichungen und so viele Unbekannte hinweg, als Felder ausgeschlossen werden, und die Anzahl der Gleichungen A und der daraus zu bestimmenden Grössen ist in jedem Falle der Anzahl der noch übrigen (offenen) Felder gleich und heisse i . Man belege die offenen Felder mit den Zeigern 1, 2, 3 bis i . Es sei α einer derselben und (a, b) das ihm zugehörige Feld;

man bilde das Product $w_n^\alpha x^a y^b$ für dieses, und eben so für alle übrigen offenen Felder, und bezeichne die Summe aller dieser Producte durch U_n . Es ist also das

Polynom $U_n = \sum w_n^\alpha x^a y^b$, in welchem das Summenzeichen sich auf alle Zeiger von $\alpha=1$ bis $\alpha=i$ erstreckt, ein alle beim n ten Sprunge möglichen Fälle zugleich umfassender Ausdruck. Um nun auf den $n+1$ ten Sprung überzugehen, muss man U_n mit einem dem Gange des Springers nachgebildeten Factor U multipliciren, nämlich mit

$$U = \left(x + \frac{1}{x}\right) \left(y^2 + \frac{1}{y^2}\right) + \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) \left(y + \frac{1}{y}\right)$$

und aus dem Producte alle diejenigen Glieder weglassen, in welchen negative oder auf die siebente überschreitende Potenzen von x oder von y vorkommen, so wie alle Glieder, welche sich auf die ausgeschlossenen Felder beziehen. Dieses Weglassen bezeichne ich durch Einschliessung des Productes $U_n U$ in eckige Klammern

und nenne $[U_n U]$ ein abgekürztes Product. Man erhält also

$$U_{n+1} = \Sigma w_{n+1}^a x^a y^b = [U_n U],$$

welche Gleichung nur eine für den Ausdruck bequeme Zusammenfassung der Gleichungen A ist. Ein Beispiel mag dienen um einige Mittel zur Abkürzung anzudeuten, welche sich bei dieser Rechnung darbieten.

Auf wie viele verschiedene Arten ist es möglich, auf einem Rechtecke von dreimal vier Feldern in 11 Sprüngen aus einem Eckfelde (0, 0) auf das ihm schräg gegenüberstehende Eckfeld (2, 3) zu gelangen, wenn das Ausgangsfeld (0, 0) gar nicht mehr, und das Endfeld (2, 3) nur erst mit dem 11ten Sprunge besetzt werden darf?

Hier ist also (0, 0) überhaupt und (2, 3) bei den 10 ersten Sprüngen ausgeschlossen. Die abgekürzten Producte sind bis U_6 folgende:

$$U_1 = [U] = x^2 y + x y^2$$

$$U_2 = [U_1 U] = x^2 + y^2 + x y^3$$

$$U_3 = x + 2y + 2x^2 y + x y^2$$

$$U_4 = 3x^2 + 3y^2 + 3x^2 y^2 + 4x y^3$$

$$U_5 = 6x + 10y + 7x^2 y + 3x y^2 + 3y^3$$

$$U_6 = 13x^2 + 3xy + 13y^2 + 19x^2 y^2 + 17x y^3.$$

Anstatt auf diesem Wege weiter zu rechnen, fange man von (2, 3) an und entwickle eine der vorigen entgegenkommende Reihe von 5 Sprüngen, wobei ich die abgekürzten Producte mit $V_1 V_2$ u. s. f. bezeichne. Man hat also

$V_1 = [x^2 y^3 U] = xy + y^2$. Die hier obwaltende Symmetrie macht eben die Berechnung der V überflüssig, denn man erhält V_n dadurch, dass in U_n , x^a mit x^{2-a} , y^b mit y^{3-b} vertauscht wird. Es folgt daher so fort: $V_5 = 3x^2 + 3xy + 7y^2 + 10x^2 y^2 + 6x y^3$.

Da man also in 6 Sprüngen auf 13 Arten von (0, 0) auf (2, 0), und in 5 Sprüngen auf 3 Arten von (2, 3) auf (2, 0) oder von (2, 0) auf (2, 3) gelangt, so giebt es überhaupt, mit Rücksicht auf die Bedingungen der Aufgabe, 13.3 solche Uebergänge in 11 Sprüngen von (0, 0) auf (2, 3), bei welchen mit dem 6ten Sprunge das Feld (2, 0) besetzt wird. Wendet man dieselbe Betrachtung auf alle bei dem 6ten Sprunge erreichbaren oder in U_6 vorkommenden Felder an, so erhält man überhaupt die Anzahl C der mit 11 Sprüngen unter den Bedingungen der Aufgabe möglichen unterschiedenen

Uebergänge von (0, 0) auf (2, 3), nämlich $C = 13.3 + 3.3 + 13.7 + 19.10 + 17.6 = 431$.

Die nähere Untersuchung der Zahlen w_n^a führt auf gewisse rücklaufende Reihen, deren Glieder sie sind. Es ist nämlich nach A

$$w_{n+1}^a = w_n^\beta + w_n^\gamma + w_n^\delta + \dots$$

$$w_n^a = w_{n-1}^\beta + w_{n-1}^\gamma + w_{n-1}^\delta + \dots$$

$$w_{n+1-i}^a = w_{n-i}^\beta + w_{n-i}^\gamma + w_{n-i}^\delta + \dots$$

Werden diese Gleichungen der Reihe nach mit unbestimmten Coefficienten $1, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_i$ multiplicirt, und die Producte addirt, und setzt man:

$$w_n^a + \varepsilon_1 w_{n-1}^a + \varepsilon_2 w_{n-2}^a + \dots + \varepsilon_i w_{n-i}^a = W_n^a,$$

so entsteht die Formel:

$$W_{n+1}^a = W_n^\beta + W_n^\gamma + W_n^\delta + \dots \quad B.$$

welche ein System von i Gleichungen vertritt, da sie für $a = 1, a = 2, \dots, a = i$ gilt, wobei auf der rechten Seite für jedes a die Zeiger der ihm benachbarten offenen Felder zu setzen sind. Bestimmt man nun die i Coefficienten ε durch eben so viele Gleichungen:

$W_{i+1}^a = 0$ für $a = 1, 2, 3, \dots, i$, so folgt aus B ,

$W_{i+2}^a = 0$, und überhaupt $W_n^a = 0$ für jedes n welches grösser ist als i , und für jedes a von 1 bis i . Die

Werthe von w_n^a bilden also für die verschiedenen n eine rücklaufende Reihe, deren Scale für alle a dieselbe ist. Man kann sie daher auch als die Coefficienten der Entwicklung von i rationalen algebraischen Brüchen betrachten, welche alle denselben Nenner haben. Es sei t eine unbestimmte Grösse, so ist $\psi t = t^i + \varepsilon_1 t^{i-1} + \varepsilon_2 t^{i-2} + \dots + \varepsilon_i$ dieser Nenner; und man hat

$$\frac{\varphi t}{\psi t} = \frac{w_1^a}{t} + \frac{w_2^a}{t^2} + \dots = \Sigma \frac{w_n^a}{t^n}.$$

Bedient man sich des oben angeführten Zeichens W in einem etwas erweiterten Sinne, indem man setzt:

$$W_i^a = w_i^a + \varepsilon_1 w_{i-1}^a + \varepsilon_2 w_{i-2}^a + \dots + \varepsilon_{i-1} w_1^a$$

und überhaupt

$$W_{i-k}^a = w_{i-k}^a + \varepsilon_1 w_{i-k-1}^a + \dots + \varepsilon_{i-k-1} w_1^a$$

für $k = 0, 1, 2, \dots, i-1$, also $W_1^a = w_1^a$; so ergibt sich der Zähler φt wie folgt, nämlich:

$$\varphi t = W_i^a + W_{i-1}^a t + W_{i-2}^a t^2 + \dots + W_1^a t^{i-1}.$$

Durch Zerlegung in einfache Brüche erhält man eine

unabhängige Darstellung von w_n^a . Sind die Wurzeln der Gleichung $\psi t = 0$ alle von einander verschieden und heissen sie $t_1, t_2, \dots, t_i$, so findet sich

$$\frac{q^t}{\psi t} = \frac{a_1}{t-t_1} + \frac{a_2}{t-t_2} + \dots + \frac{a_i}{t-t_i};$$

folglich

$$w_n^a = a_1 t_1^{n-1} + a_2 t_2^{n-1} + \dots + a_i t_i^{n-1}.$$

Die Bestimmung der ε beruhte auf den Gleichungen

$W_{i+1}^a = 0$, oder den Gleichungen:

$$w_{i+1}^1 + \varepsilon_1 w_i^1 + \varepsilon_2 w_{i-1}^1 + \dots + \varepsilon_i w_1^1 = 0$$

$$w_{i+1}^2 + \varepsilon_1 w_i^2 + \varepsilon_2 w_{i-1}^2 + \dots + \varepsilon_i w_1^2 = 0$$

$$w_{i+1}^i + \varepsilon_1 w_i^i + \varepsilon_2 w_{i-1}^i + \dots + \varepsilon_i w_1^i = 0$$

sie wird also dann, und nur dann, nicht ausführbar sein, wenn die Determinante $\Delta_i = \Sigma \pm w_1^1 w_2^2 w_3^3 \dots w_i^i$, welche den Nenner aller ε bildet, gleich Null ist. In diesem Falle können aber immer folgende i Gleichungen bestehen, nämlich:

$$\Delta_{i-1} w_i^1 + \varepsilon_1 w_{i-1}^1 + \varepsilon_2 w_{i-2}^1 + \dots + \varepsilon_{i-1} w_1^1 = 0$$

$$\Delta_{i-1} w_i^2 + \varepsilon_1 w_{i-1}^2 + \varepsilon_2 w_{i-2}^2 + \dots + \varepsilon_{i-2} w_1^2 = 0$$

$$\Delta_{i-1} w_i^{i-1} + \varepsilon_1 w_{i-1}^{i-1} + \varepsilon_2 w_{i-2}^{i-1} + \dots + \varepsilon_{i-1} w_1^{i-1} = 0$$

$$(\Delta_{i-1} w_i^i + \varepsilon_1 w_{i-1}^i + \varepsilon_2 w_{i-2}^i + \dots + \varepsilon_{i-1} w_1^i = 0)$$

und es muss also wenigstens eine die Folge aller übrigen sein; sei es die letzte, welche deshalb eingeklammert ist. Die unbekannten ε erhalten dann alle den Nenner $\Delta_{i-1} = \Sigma \pm w_1^1 w_2^2 w_3^3 \dots w_{i-1}^{i-1}$, welcher im Vorstehenden abgedruckt ist, so dass $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_{i-1}$ nur noch die zugehörigen Zähler bedeuten. Wenn nun Δ_{i-1} nicht Null ist, so gelten hiernach die Gleichungen $W_n^a = 0$ schon von $n = i$ an, und die gemeinschaftliche Scala der rücklaufenden Reihen wird um ein Glied verkürzt. Ist aber auch $\Delta_{i-1} = 0$, so ist von den Gleichungen C ausser der letzten noch eine, es sei die vorletzte, Folge der übrigen, und die Scala nimmt wieder um ein Glied ab. Durch Fortsetzung dieser Schlussweise scheidet man nach und nach alle diejenigen unter den Gleichungen C aus, welche aus den übrigen folgen, wäre nun sowohl $\Delta_i = 0$, als auch $\Delta_{i-1} = 0$, $\Delta_{i-2} = 0$, u. s. f. bis $\Delta_1 = 0$, so müssten alle Gleichungen C identisch, d. h. alle $w_1^a = 0$ sein; d. h.

der Springer hätte für den ersten Sprung gar keinen Ausgang; diesen Fall kann man ausschliessen.

Hieraus ergibt sich, wenn es unmöglich ist, den Gleichungen $W_{i+1}^a = 0$ zu genügen, weil $\Delta_i = 0$ ist, dass es alsdann immer möglich sein muss, einem ähnlichen Systeme von Gleichungen $W_{j+1}^a = 0$ für $a = 1, 2, 3, \dots$ genugsam, in welchem j kleiner ist als i , woraus wieder wie vorhin folgt, dass alle w_n^a für verschiedene n rücklaufende Reihen bilden, nämlich eine für jedes a , und dass alle diese Reihen dieselbe Scala von höchstens i Gliedern haben.

In der Anwendung unterscheidet man leicht die Felder, welchen wegen der Symmetrie ihrer Lage fortwährend für dieselben n gleiche w zukommen, und wenn man diese mit einerlei Zeiger belegt, so vermeidet man die unnötige Häufung der unbekannten Grössen und die daraus entspringende Nothwendigkeit identische Gleichungen auszuscheiden. Wenn aber durch Auslassung einiger Felder die Symmetrie gestört wird, so hören auch diese Vereinfachungen auf, von welchen ich hier noch ein Beispiel gebe.

Auf einem Quadrate von 25 Feldern gehe der Springer vom Mittelfelde aus, ohne dieses wieder betreten zu dürfen; auf wie viele Arten kann er in n Sprüngen auf jedes der übrigen Felder gelangen, deren wiederholte Besetzung unbeschränkt frei steht?

Nach Ausschluss des Mittelfeldes (0) zerfallen die übrigen 24 Felder in 4 durch die eingeschriebenen Ziffern 1 2 3 4 unterschiedene Gruppen. Den Feldern, die derselben Gruppe angehören, kommen für alle n gleiche w zu, und

4	3	2	3	4
3	2	1	2	3
2	1	0	1	2
3	2	1	2	3
4	3	2	3	4

es ergeben sich also 4 Unbekannte, nämlich $w_n^1, w_n^2, w_n^3, w_n^4$. Die Betrachtung der Figur liefert sofort die Gleichungen:

$$w_{n+1}^1 = 4w_n^2 + 2w_n^4,$$

$$w_{n+1}^2 = 2w_n^1 + 2w_n^3,$$

$$w_{n+1}^3 = 2w_n^2,$$

$$w_{n+1}^4 = 2w_n^1.$$

Bestimmt man nun $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \varepsilon_4$ aus

$$w_5^a + \varepsilon_1 w_4^a + \varepsilon_2 w_3^a + \varepsilon_3 w_2^a + \varepsilon_4 w_1^a = 0$$

für $a = 1, 2, 3, 4$, indem man die nöthigen w mit Hülfe der Anfangswerthe $w_1^1 = 0, w_1^2 = 0, w_1^3 = 1, w_1^4 = 0$ aus

den vorstehenden Gleichungen herleitet, so erhält man:
 $\varepsilon_1 = 0, \varepsilon_2 = -16, \varepsilon_3 = 0, \varepsilon_4 = 16$, mithin
 $\psi t = t^4 - 16t^2 + 16$. Hieraus findet sich ψt für alle
 4 Fälle, wie folgende Tafel zeigt:

$$\frac{3t}{\psi t} = \Sigma \frac{w_n^1}{t^n}, \frac{2t^2-8}{\psi t} = \Sigma \frac{w_n^2}{t^n}, \frac{t^3-8t}{\psi t} = \Sigma \frac{w_n^3}{t^n}, \frac{16}{\psi t} = \Sigma \frac{w_n^4}{t^n}.$$

Es sei $\psi t = (t^2 - g)(t^2 - h)$, nämlich $g = 8 + 4\sqrt{3}, h = 8 - 4\sqrt{3}$,
 so wird:

$$w_{2n+1}^1 = \frac{g^n - h^n}{\sqrt{5}}$$

$$w_{2n+2}^1 = 0$$

$$w_{2n+1}^2 = 0$$

$$w_{2n+2}^2 = \frac{(\sqrt{5}+1)g^n + (\sqrt{5}-1)h^n}{\sqrt{5}}$$

$$w_{2n+1}^3 = \frac{(\sqrt{5}-1)g^n + (\sqrt{5}+1)h^n}{2\sqrt{5}}$$

$$w_{2n+2}^3 = 0$$

$$w_{2n+1}^4 = 0$$

$$w_{2n+2}^4 = \frac{2^n(g-h^n)}{\sqrt{5}}.$$

Mit diesen Hilfsmitteln, und abgesehen von der wahrhaft unermesslichen Länge der Rechnung, kann man die Beantwortung der Hauptfrage unternehmen. Sie lautet:

Auf wie viele verschiedene Arten kann der Springer in 63 Sprüngen von einem gegebenen Felde (a, b) oder A des Schachbrettes auf ein ebenfalls gegebenes (dem A nothwendig ungleichartiges) Feld (a', b') oder B gelangen, ohne eines der übrigen Felder unbesetzt zu lassen?

Ich nenne A und B die Endfelder, die übrigen die Zwischenfelder, und bezeichne diese in beliebiger Ordnung mit den Zahlen $1, 2, 3, 4 \dots 62$. Noch sei bemerkt, dass im Folgenden keine andere Art von Uebergängen von A auf B , jedesmal in 63 Sprüngen, vorkommt, als solche bei welchen das Feld A , von dem der Springer ausgeht, gar nicht mehr, und das Feld B nicht eher als mit dem 63ten Sprunge besetzt wird. Diese Bedingung muss ergänzend hinzugefügt werden, so oft eines Ueberganges von A auf B erwähnt wird, da ihre ausdrückliche Wiederholung lästig sein würde.

Auflösung. Man berechne die Anzahl aller in 63 Sprüngen möglichen unterschiedenen Uebergänge von A auf B ; sie heisse C .

Man berechne die Anzahl aller derjenigen in 63 Sprüngen möglichen unterschiedenen Uebergänge von A auf B , bei welchen das Zwischenfeld 1 niemals betreten wird; sie heisse C_1 .

Eben so berechne man die Anzahl aller in 63 Sprüngen möglichen unterschiedenen Uebergänge von A auf B , bei welchen das Zwischenfeld 2 ausgeschlossen wird; sie heisse C_2 .

Auf diese Weise schliesse man nach und nach alle Zwischenfelder, jedes einzeln, aus; so ergeben sich die Zahlen $C_1, C_2, C_3 \dots C_{62}$.

Man schliesse irgend zwei Zwischenfelder α und β zugleich aus; die Anzahl der alsdann in 63 Sprüngen noch möglichen von einander verschiedenen Uebergänge von A auf B heisse $C_{\alpha\beta}$. Diese Rechnung für jede Verbindung der Zwischenfelder zu zweien vollzogen, giebt $61 \cdot 31 = 1891$ Zahlen $C_{1 \cdot 2}, C_{1 \cdot 3}, \dots, C_{61 \cdot 62}$.

Man schliesse je drei Zwischenfelder zugleich aus, so ergeben sich $61 \cdot 31 \cdot 20 = 37820$ Zahlen $C_{1 \cdot 2 \cdot 3}$ u. s. f. bis $C_{60 \cdot 61 \cdot 62}$.

So fortfahrend schliesse man nach und nach alle Verbindungen der Zwischenfelder zu 4, zu 5, u. s. f. aus, wodurch sich noch viel ausgedehntere Zahlenreihen ergeben, bis man zuletzt durch Ausschluss aller Zwischenfelder zur Zahl $C_{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots 62}$ gelangt, welche wie schon viele vorhergehende, gleich Null ist. Alsdann ergiebt sich für die gesuchte Anzahl N aller in 63 Sprüngen, ohne Auslassung und mithin auch ohne wiederholte Besetzung eines Feldes, auf dem Schachbrette möglichen unterschiedenen Uebergänge von A auf B folgender Werth:

$$N = C - (C_1 + C_2 + C_3 \dots + C_{62}) + (C_{1 \cdot 2} + C_{2 \cdot 3} \dots + C_{61 \cdot 62}) - (C_{1 \cdot 2 \cdot 3} + \dots + C_{60 \cdot 61 \cdot 62}) \\ + (C_{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} + \dots + C_{59 \cdot 60 \cdot 61 \cdot 62}) - \dots + \dots + C_{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \dots 62}.$$

Beweis. Man wähle einige Zwischenfelder beliebig aus und untersuche wie oft die Anzahl (z) der Uebergänge, bei welchen alle diese und nur diese Zwischenfelder leer bleiben, in vorstehender Formel gesetzt ist. Sie ist in C , der Anzahl aller möglichen Uebergänge, einmal gesetzt; in $(C_1 + C_2 + \dots + C_{62})$ ν mal, wenn ν die Anzahl der ausgewählten Felder ist. Sind nämlich 1, 2, 3 . . . ν die Zeiger dieser Felder, so ist die Zahl z in jeder der Zahlen $C_1, C_2 \dots C_\nu$ einmal, in den übrigen $C_{\nu+1} \dots C_{62}$ gar nicht gesetzt. In jeder der Zahlen $C_{1 \cdot 2}, C_{1 \cdot 3} \dots C_{\nu \cdot 1 \cdot \nu}$, in welchen alle Verdin-

gen von zweien der Zeiger 1, 2, 3 . . . ν vorkommen, ist z einmal gesetzt, also in $(C_{1 \cdot 2} + C_{1 \cdot 3} + \dots + C_{61 \cdot 62})$ $\frac{\nu \cdot \nu - 1}{2}$ mal, da es in den übrigen Zahlen dieser Reihe gar nicht gesetzt ist. Auf diese Weise fortschliessend findet man z in der Formel für N gesetzt

$$1 - \nu + \frac{\nu \cdot \nu - 1}{2} - \dots = (1 - 1)^\nu = 0 \text{ mal;}$$

folglich wird in dieser Formel nur die Anzahl der kein Feld ausschliessenden Uebergänge von A auf B einmal gesetzt; w. z. b. w.

CORRESPONDANCE.

1. LETTRE DE SIR ROD. MURCHISON A M. FUSS. (Lu le 30 avril 1847).

London April 13, 1847.

Sir,

Anxious not to appear wanting in my duty to the illustrious Academy of Sciences of St. Petersburg which has so honoured me, I have requested my friend and coadjutor Colonel Helmersen to offer to my associates my last published Memoirs on the geology of the North of Europe, i. e. «on the drift (terrain de transport) and erratic blocks of Sweden» and «on the Silurian Rocks» of that country.

Permit me to state that both these Memoirs are intimately connected with the geology of Russia. In the first of them I have endeavoured to shew, that the rolled gravel or drift has unquestionably resulted from a cause, distinct from that which transported the great angular and sub-angular blocks. Previous authors (including myself) have not indicated that the latter materials are superposed to the former; and I have inferred that the worn, striated and polished surfaces of the hard rocks of Scandinavia and of Russia, have been produced by aqueous debacles which hurled on the gravel and sand of the Åsar, whilst floating ice-bergs

alone could have carried the great angular and overlying blocks to their present positions. I hope the Academy will entertain with indulgence the view I have taken of the application to ancient operations of ice, of the existing natural causes, first made known to me on the Dwina of Archangel and extended by myself to the angular block ridges at different levels on the shores of the Lake Onega (see: Russia and the Ural Mountains). I have now sought still further to extend this reasoning from existing causes, in explanation of the vast assemblages of angular blocks *in situ* in Dalecarlia — phenomena which are totally irreconcilable with any of the forms of terrestrial glacial action insisted upon by the Alpine naturalists.

The memoir on the Silurian Rocks of Sweden is also to be considered as an addition to the general work on Russia by my friends, M. de Verneuil and Count v. Keyserling and myself, which I will leave to my colleague Colonel Helmersen to explain.

Permit me now to offer a direct contribution to the advancement of Russian science, in a new edition of the Map of «Russia and the Ural mountains» with the adjacent tracts. The chief improvement in this Map refers to Turkey, Wallachia and Moldavia, countries which neither myself nor my coadjutors had visited. Having heard, through Count v. Keyserling, that several inaccuracies existed in our map in respect to those regions, I requested M. Boué, their able and indefatigable explorer, to correct these defects; and as he has kindly done

so (assisted in the delineation of the northern portion of the country by M. Partsch of Vienna) I have caused new copies of the Map to be prepared, the names of the distinguished geologists who have made the corrections being engraved on the margin of the plate.

I have further improved this Map by inserting upon it, to as great an extent as my geographical materials permitted, the various new points in the Steppes of Orenburg and on the left bank of the Lower Volga, where our colleague Colonel Helmersen has indicated the existence of Permian and Jurassic rocks, as derived from the travels and collections of M. Nöschel; and I trust that this effort will be received as an indication of my zealous wishes to forward by every means within my power, the science of the country whose illustrious Sovereign and whose men of science have done me so much honor.

As the British Association for the advancement of science entertains the liveliest and most grateful recollection of the visits paid to it by Jacobi, Kupffer and Middendorff; so let me repeat the earnest expression of my hope, that the approaching assembly at Oxford, when I resign the chair to my successor (23 of June), we may again be rejoiced by the presence of some Imperial Academician. I need not say how much I am delighted to learn that the President of the Geographical Society of St. Petersburg, His Imperial Highness the Grand Duke Constantine is again about to visit England, and I have only to add, that if this accomplished Prince and the philosophical navigator Admiral Lütke should be able to attend the Oxford Meeting, they will be received with hearty acclamations and will produce new admirable effects both public and scientific.

Lastly I may be permitted to inform you, that after the month of June I intend to devote a year to geological researches in Bohemia, the Alps, Italy and perchance in Spain, the country of all others in Europe which most calls for such a general survey, as will coordinate its rocks with those of other kingdoms. If in the course of these travels I should obtain results worthy of your attention, be assured that I will not fail to communicate them to the Imperial Academy of St. Petersburg.

2. COMMUNICATION PREALABLE DE LA GALVANOCALUSTIE. Lettre à M. LENZ, membre de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg, par M. le Docteur GUSTAVE CRUSELL. (Lu le 11 septembre 1846.)

Vos ingénieuses recherches ont répandu tant de lumière sur la connaissance des phénomènes produits par le calorique dans les chaînes galvaniques, que je pense, que c'est précisément à vous, Monsieur, que je dois adresser le suivant mémoire, qui offre sans doute le premier exemple d'un emploi médical de ces phénomènes, déjà connus depuis que MM. Thénard et Hachette, au mois de juin 1801, enflammèrent de petits fils métalliques en les plaçant entre les conducteurs d'une pile voltaïque.

Si l'on considère combien les médecins ont expérimenté, depuis cette époque, sur l'emploi du fer rouge, et si l'on connaît les difficultés que présente cet instrument, on doit s'étonner de ne trouver dans la littérature médicale aucune mention du platine chauffé par le galvanisme.

La pratique de mes cures électrolytiques m'a donné l'idée de chercher un usage thérapeutique dans les phénomènes précités. Or, remettant à plus tard la publication du rapport que cette idée a avec les dites cures, je me bornerai à vous communiquer préalablement le simple fait de la *Galvanocaustie* (*καίω*, je brûle) qui a pour but de détacher de l'organisme, sans écoulement de sang, des produits morbides et des parties viciées par la maladie.

Il y a déjà longtemps que je fis le premier essai de séparer des parties organiques au moyen de la galvanocaustie. Cet été, j'eus l'honneur de vous présenter (le 21 juillet) l'instrument, que j'ai construit pour rendre les opérations galvanocaustiques aussi commodés que possible, et d'exécuter (le 14 août) avec vous un essai galvanocaustique. Depuis ce temps j'ai commencé à appliquer la galvanocaustie à l'organisme vivant.

Veuillez, Monsieur, agréer etc.

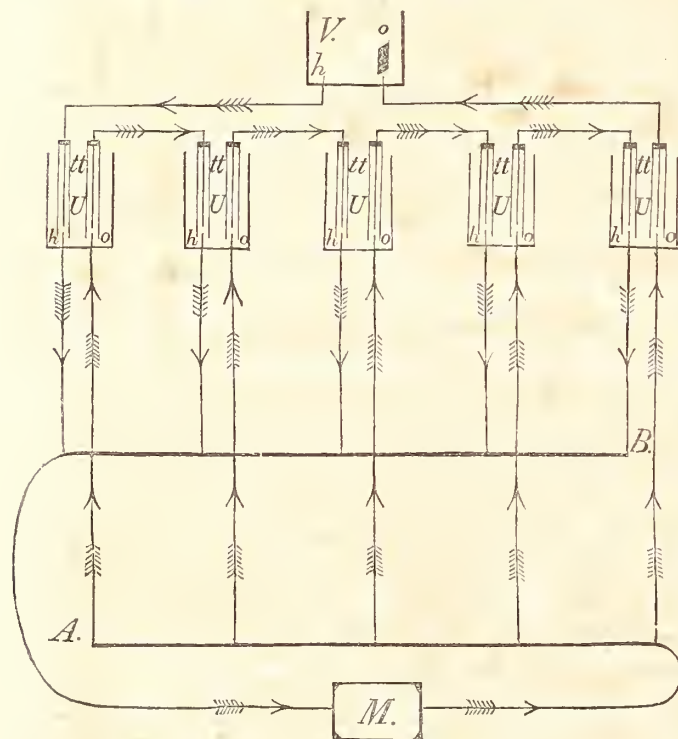
3. COURANT CONTINU, PRODUIT PAR L'INDUCTION MAGNÉTIQUE. Lettre à M. LENZ, par M. le docteur GUSTAVE CRUSELL. (Lu le 28 mai 1847.)

Monsieur,

Une expérience que j'ai exécutée plusieurs fois, me semble avoir quelque intérêt. Je prends la liberté de la

soumettre à votre jugement et de vous prier, Monsieur, de la communiquer à l'Académie impériale des sciences.

Les secousses qui tourmentent les personnes intercalées dans une chaîne galvanique chaque fois qu'on la ferme et qu'on l'ouvre, font que les machines magnéto-électriques, à cause de leur action interrompue, ne sont pas applicables à mes cures électrolytiques. Mais l'emploi d'une machine magnéto-électrique occasionne beaucoup moins de *travail* et de *dépense* que l'usage d'un appareil hydro-électrique ordinaire, au moins dans les cas, où l'action d'une courte durée est suffisante. Pour cela, j'ai tâché d'obtenir, par induction magnétique, un courant continu. Par l'interposition de la décomposition de l'eau j'ai réussi à résoudre ce problème.



UU sont des vaisseaux de verre. Chaque vaisseau a deux trous au fond. Dans chaque trou une fine pointe de platine se trouve hermétiquement unie avec le verre. Le nombre des vaisseaux UU est représenté sur le dessin. Je n'ai pas eu l'occasion, jusqu'à ce jour, de répéter l'expérience avec un plus grand nombre de vaisseaux et de préparer ainsi l'usage pratique de ce nouveau mode de produire un courant continu. Les points oo des vaisseaux UU sont en union métallique avec la barre A . Les pointes hh sont unies avec la barre B . La barre A est unie avec l'un, la barre B avec l'autre conducteur d'une machine magnéto-électrique M . On met cette machine en activité avec la précaution qui est

nécessaire pour donner constamment la direction indiquée sur le dessin aux courants excités par elle. Ces courants se divisent entre les fluides contenus dans les vaisseaux UU (mon mémoire : « *Sur la division du courant galvanique.* » Bulletin physico-mathématique. Tome III. Pag. 65). L'oxygène se développe aux pointes oo ; l'hydrogène se développe aux pointes hh des vaisseaux UU . Les tuyaux tt sont hermétiquement bouchés aux bouts supérieurs. Chaque bouchon est percé d'un fil de platine qui se prolonge vers le bout inférieur du tuyau. V est un vaisseau de verre, qui, de même que les autres vaisseaux, a deux trous au fond. Dans l'un de ces trous, une pointe de platine très fine (mon mémoire : « *Sur l'emploi pratique du voltamètre actif.* » Bulletin physico-mathématique. T. V. P. 267.) est hermétiquement appliquée; dans l'autre trou du vaisseau V se trouve un corps de platine plus grand et appliqué de la même manière. Tous les vaisseaux et tous les tuyaux nommés sont chargés d'acide sulfurique délayé. Les fils de platine des tuyaux sont unis entre eux au moyen de la chaîne à gaz de M. W. R. Grove. Le fluide du vaisseau V est intercalé dans cette chaîne, de sorte que la pointe de platine de ce vaisseau est unie avec le fil de platine d'un tuyau t qui reçoit l'hydrogène, et son autre électrode se trouve en union métallique avec le fil de platine d'un tuyau qui reçoit l'oxygène; en un mot, la pointe du vaisseau V est la cathode, et l'autre corps de platine est l'anode.

Dès que l'appareil était arrangé de la dite manière et que la machine magnéto-électrique avait agi quelque temps, j'observais un développement évident d'hydrogène à la pointe du vaisseau V . Le développement de l'hydrogène à la petite électrode du vaisseau V cessa à l'instant, où l'on fit cesser l'action de la machine magnéto-électrique, et recommença dès que l'on mit de nouveau cette machine en activité.

L'induction magnétique produisit par conséquent, en développant les gaz qui polarisent les corps de platine, un courant continu, manifesté par la décomposition de l'eau dans le vaisseau V . Cette expérience prouve aussi que les gaz susdits possèdent la propriété de polariser au plus haut degré, lorsqu'ils sont *in statu nascenti*, ou récemment développés.

Veuillez, Monsieur, agréer etc.

Moscou, ce 17 (29) mai 1847.

Emis le 19 juillet 1847.



DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Le journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 10 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à St.-Petersbourg, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 7. *Notices orographiques sur le Daghestan.* ABICH. RAPPORTS. 1. *Sur la prétendue manne de Zawiel.* MEYER. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.



7. EINIGE NOTIZEN ÜBER DIE OROGRAPHIE VON DAGESTAN, von Hrn. Prof. ABICH. (Lu le 16 avril 1847).

(Nebst drei Carten.)

Le Mémoire suivant a été adressé à l'Académie avec une lettre datée de Tiflis, en mars de cette année, et conçue en ces termes:

Wenn die geologische Forschung die Aufgabe verfolgt durch eine systematische Auffassung des geographischen Reliefs der Gebirgsländer für das richtige Verhältniss sämtlicher physikalischer Erscheinungen innerhalb derselben die sichere Grundlage zu gewinnen, so wird sie eine wichtige Hilfswissenschaft für den Historiker und Ethnographen.

Ganz unentbehrlich ist sie aber als solche am Kaukasus, denn die Orographie dieses merkwürdigen Berglandes, welches berufen scheint die Lehre von den Gebirgen und dem gesetzmässigen Zusammenhange ihrer Gliederungen mit neuen Sätzen zu bereichern, wird

hier der unverkennbare Grund seiner ethnographischen Mannigfaltigkeit. Nicht durch experimentirende Theoreme nicht durch Vertiefen in die Phaenomene, welche von den Mündungen thätiger Vulkane und ihren engen Wirkungssphären ausgehen, können wir hoffen Auskunft über das innerste Wesen jener, Länder emporhebenden Kräfte der Tiefe zu erhalten, deren einstige Wirkungen den Entwicklungsgang des menschlichen Geschlechts so entschieden praedestinirt haben.

Verfolgen wir vielmehr die Manifestationen dieser Kräfte in früheren geologischen Perioden, von den unscheinbarsten Anfängen bis zu ihren gewaltigsten Resultaten und bemühen uns durch ein genaues Sondern der einzelnen orographischen Erscheinungen eines gegebenen Gebietes so wie durch ihr möglichstes Zurückführen auf die Wirkungssphäre der jedesmaligen Erhebung, der sie angehört, ein rationelles System der orographischen Formen überhaupt zu gewinnen.

Mit diesen Vorbemerkungen erlaube ich mir der hochgeehrten Akademie einen Versuch vorzulegen, eine Classe von interessanten Thatsachen zu erläutern, welche das kaukasische Gebirge in der Region seiner Kammhöhen vorführt und die sich ganz besonders in Daghestan auf eine so eigenthümliche Weise entwickeln.



Die Parallele, welche das kaukasische Gebirge in Bezug auf die hier in Rede stehenden Thatsachen mit den Anden Süd-Amerika's zulässt, ist gewiss nicht ohne Interesse und fordert zu weiteren Nachforschungen auf, welche die Aufklärung eines Naturgesetzes verheissen, dessen Bedeutung für die Formentwicklung der gesammten transkaukasischen Gebirgswelt ausserordentlich ist.

Die so überaus anziehenden orographischen Verhältnisse von Dagestan sind als die Ausdrücke von Bildungsgesetzen zu betrachten, welche dem gesammten Baue des Kaukasus zum Grunde liegen und seine Eigenthümlichkeit bestimmen. Um jene Verhältnisse in ihrer wahren Bedeutung zu erkennen, muss man sie in ihrer gesetzmässigen Verbindung mit dem Gebirgsganzen betrachten, dem sie angehören. In dieser Beziehung hat sich die Betrachtung zunächst auf die Erscheinungen zu richten, welche der Kaukasus in der Region seiner Kammhöhe entwickelt. Die reiche orographische Gliederung, welche diese Region darstellt, befindet sich in entschiedenem Widerspruche mit dem Begriffe einer einfachen Gebirgsmaner wie sie nach der bisher adoptirten Vorstellung als Grundform für das Gebirge angenommen zu werden pflegt.

Allerdings lässt sich das Vorhandensein einer zusammenhängenden Kammhöhe nachweisen, welche den Kaukasus in der mittleren Richtung von N. W. nach S. O. in seiner ganzen Ausdehnung durchzieht und zugleich Wassertheiler ist. Allein, wie die von S. N. als einfacher Gebirgskamm sich entwickelnde Andeskette jenseits des Gebirgsknotens von Locha *) in zwei Parallelketten zerfällt, zwischen welchen durch Querjöcher veranlasst, das bekannte Phaenomen der weiten ringsabgeschlossenen Kesselthäler oder Thalbecken sich 5 mal **) wiederholt, so lässt sich auch an der von S. O. nach N. W. gerichteten Kaukasuskette eine Bifurkation nachweisen, welche zwischen Elburuz und Kasbegk eintritt. Diese Bifurkation führt das Verhältniss einer zweifachen Kammhöhe in das Gebirge von welchen die eine den Hauptkamm, die andere den Nebenkamm darstellt. Das, auf eine Entfernung von 85 Werst, parallele Verhalten dieser beiden Kämme, welche in verschiedenen Intervallen durch Querjöcher verbunden sind, giebt nun auch am Kaukasus zu der Bildung grosser rings abgeschlossener

Kesselthäler Veranlassung, welche in der Richtung der Längenchse des Gebirges sich nebeneinander forterstrecken und eine sehr folgenreiche orographische Mannigfaltigkeit in dem mittleren Theil des Zuges, so wie ganz besonders in seiner südöstlichen Hälfte hervorbringen. Der Hauptkamm, der dem Begriffe gemäss zugleich der Wassertheiler ist, erhebt sich in beinahe grader Linie von den nordwestlichen Anfängen des Gebirges bis zum Ullukaya, dem Meridian des Elburuz nahe. Dann wird er auf 250 Werst Entfernung bis zum Barbalu zu mehrfachen scharfen und plötzlichen Biegungen genöthigt und setzt von dem zuletzt genannten Berge auf das neue gradlinig und mit seiner früheren mittleren Richtung nach S. O. fort. Dieser Hauptkamm, dem Begriffe des Wassertheilers gemäss, an keiner Stelle von einem Thal spalt durchbrochen, bildet immer die südliche, der Nebenkamm dagegen die nördliche Seite der Gebirgsumwallung der Kesselthäler. Die Schluchten, durch welche die Wasser dieser Thäler den einzigen Ausgang zum nördlichen Abhange des Gebirges finden, durchschneiden immer den Nebenkamm. Dieses Verhältniss einer ununterbrochenen Kammhöhe ist ein charakteristischer Grundzug für den Kaukasus und fehlt den Anden, denn zwischen Locha und Popayan wird der linke, (westliche) Parallelkamm von den Flüssen Guaila, Bamba, Rio de Mira und Rio Patia durchschnitten, welche aus dem Thalbecken von Quito, Los Pastos und Almaguer kommen, während der rechte (östliche) Parallelkamm sich in gleicher Beziehung zu den Flüssen Pastaco und Rio Paute befindet, die aus den Hochthälern von Riobamba und Quenca kommen und dem Flussgebiete des Amazonenstromes zugehen. Die höchsten pyramidalischen Gipfel des Kaukasus befinden sich nicht auf dem Hauptkamme, sondern sie rücken isolirten Systemen angehörig nördlich von demselben heraus wie Elburuz oder liegen auf dem Nebenkamme wie Kasbegk, Cyveraut, Styr Choch, Kasay Choch und andere. Die hohen vulkanischen Systeme der bifurkirenden Andeskette sind auf beiden Kammhöhen vertheilt, denn Chimborazo und Piclíncha ragen auf der westlichen, Cotopaxi und Antisana dagegen auf der östlichen Kette empor. Während die einfache Kaukasuskette vom Meridian des Elburuz an, in der nördlichen Grenz-Mauer von Gross-Souanier bis zu den Gletschern des Chzeniszchali am Matschischpa ihre bedeutendsten Höhen entwickelt, setzt sie mit weniger hohen Gipfeln von dem schroffen Granitkegel der Pasis-mta, der sich über ausgedehnten Schneefeldern erhebt, dasselbe einfache Verhältniss durch die Kammhöhe von Digori bis Çonguti-Choch fort. Von diesen

*) Unter dem 4ten Grade der südlichen Breite.

**) Bis zum Eintritte der Trifurcation unter dem zweiten Grade der nördlichen Breite.

öhnpunkte beginnt in 120 Werst gerader Entfernung vom Gipfel des Elburuz die eigentliche Bifurkation, bei der die Trennung der Kette in einen Haupt- und einen Nebenkamm zwischen welchen sich auf eine längerenstreckung von 111 Werst bis zum Barbalo vier Kesselthäler nebeneinander reihen, die nur einen Ausfluss haben und die Quellengebiete des Nardon, des Terek, der Assa und des Argun einschliessen. Von diesen Kesselthälern sind die elyptischen Ringgebirge der Nari- und Terekquellen die grössten.

Sie zeigen bei ganz ähnlicher Gestaltung und nahezu gleichen Grössenverhältnissen von 40 bis 48 Werst Längendurchmesser eine auffallende Symmetrie in allen ihren Haupttheilen. Die kegelförmigen Schieferpyramiden des Nari und Çiveraut bezeichnen die Stellen, wo das, welche Kesselthäler von einander trennende Querjoch den Haupt- und den Nebenkamm berührt. Wie der Kasbegk in 18 Werst Entfernung von diesem Querjoch sich über die Terekthalschlucht erhebt, so beherrschen*) der Adai Choch und Kasai Choch den tiefen Thalspalt von Yermack, wo das Wasser des Nardon nach Walagir hinabführt. Bei den Ringgebirgen hat der südliche, dem Hauptkamme zugehörige Theil der Gebirgsumwallung eine geringere mittlere Höhe als der Nebenkamm. Die absolute Erhebung zweier Pässe, die über den Hauptkamm am Nari- und Argungebirge führen, fand ich 9440 P. F. am Sikari und 8880 am Çochchoch. Der einzige gangbare Weg der über den Nebenkamm am Styr-Choch, nach dem Fiagthale führt, liegt 9710 Par. F. über dem Meere.

Bei den Kesselthälern der Assa und des Argun, welche südöstlich auf das Ringgebirge des Terek und der Achuta folgen, ist das hier betrachtete Verhältniss zweier Kammtheile vermöge der ausserordentlichen Krümmung, welche der Kaukasuskamm zwischen dem Goudan und Barbalo eridet, zwar weniger scharf ausgeprägt, aber dennoch auf ausführlichen Karten ganz unbezweifelt vorhanden. Der Nebenkamm theilt hier die scharfen Biegungen des Hauptkammes nicht, sondern wird nur durch eine schwache Krümmung von seiner, vom Congouti-Choch an beinahe von W. nach O. gehenden Richtung etwas mehr nach S. O. gelenkt. Von diesen beiden Kesselthälern ist das der Assa das kleinere. Es wird vom Goudan überragt, der sich am Hauptkamme befindet und von seinen Abhängen die Quellen der Assa und der Aragua entsendet, deren Wasser genau in entgegengesetzten Richtungen nach N. und S. dem Terek und der Kur zugehen. In einer Entfernung von 15 Werst

vom Hauptkamme durchsetzt die Thalschlucht der Assa den Nebenkamm.

Das höchst interessante Ringgebirge des Argun, welches das Quellengebiet des dreifachen Scharoargoun einschliesst, hat eine länglich elyptische Gestalt deren 25 Werst betragender Durchmesser sich zur Richtung des Kaukasuszuges beinahe rechtwinklig verhält. Unter den Gipfeln, welche auf dem, vom Hauptkamme gebildeten Theile dieses Ringgebirges sich weit über die Schneeregion erheben, ist der Barbalo der bedeutendste; von ihm läuft das Querjoch aus, welches den südöstlichen Theil des Ringgebirges bildet. Eine enge Thalschlucht von 5 Werst Länge durchsetzt den Nebenkamm und führt die als Scharoargoun noch innerhalb des Kesselthales zusammentretenden Wasser desselben, ihrer Vereinigung mit dem Schentiargoun entgegen, der auf den südöstlichen Abhängen der Gebirgsumwallung entspringt, und als Argoun nach einem Laufe von 100 Werst die Ssundja erreicht.

Der Barbalo gehört in orographischer Beziehung ohn- und streitig zu den bedeutungsvollsten Gipfelpunkten der Kaukasuskette, denn von ihm beginnt ein bisher verfolgtes einfaches Grundverhältniss sich in einem ausserordentlichen Maasstabe zu entwickeln und einen Cyklus neuer und eigenthümlicher Nebenerscheinungen darzustellen, deren scharf begränztes Gebiet das heutige Dagestan bildet. Wie es sich als eine Haupteigenthümlichkeit der kesselförmig geschlossenen Quellenthäler des Nardon, Terek, der Assa und des Argun gezeigt hatte, dass sie auf der nördlichen Seite des Hauptkammes liegen, der einen Theil jener Umwallung bildet, dass sie ferner durch rechtwinklich von dem Hauptkamme auslaufende Querjöcher von einander getrennt werden, und dass endlich sämmtliche Wasser des inneren Raumes zu einem Flusse vereinigt durch einen Thalspalt abfliessen, der die nördliche, durch den fortlaufenden Nebenkamm gebildete Thalwand durchbricht, so finden diese Charaktere auch eine Anwendung auf das Ganze des Dagestanischen Berglandes. Durch die unermüdliche Thätigkeit der Mitglieder der topographischen Abtheilung des kaiserl. Generalstabes in Tiflis ist es möglich gewesen die auf allen Expeditionen der Armee durch Dagestan rastlos verfolgte Aufgabe einer allseitigen Aufnahme des feindlichen Landes ihrer endlichen Lösung schon sehr nahe zu bringen und ein orographisches Bild von Dagestan zu erhalten, welches in der Reduction von 10 Werst auf den Zoll, bald dem grösseren Publikum zugänglich sein wird. Diese detaillirten Darstellungen gestatten die geologische Plastik jenes merkwürdigen Lan-

Die Parallele, welche das kaukasische Gebirge in Bezug auf die hier in Rede stehenden Thatfachen mit den Anden Süd-Amerika's zulässt, ist gewiss nicht ohne Interesse und fordert zu weiteren Nachforschungen auf, welche die Aufklärung eines Naturgesetzes verheissen, dessen Bedeutung für die Formentwicklung der gesammten transkaukasischen Gebirgswelt ausserordentlich ist.

Die so überaus anziehenden orographischen Verhältnisse von Dagestan sind als die Ausdrücke von Bildungsgesetzen zu betrachten, welche dem gesammten Baue des Kaukasus zum Grunde liegen und seine Eigenthümlichkeit bestimmen. Um jene Verhältnisse in ihrer wahren Bedeutung zu erkennen, muss man sie in ihrer gesetzmässigen Verbindung mit dem Gebirgsganzen betrachten, dem sie angehören. In dieser Beziehung hat sich die Betrachtung zunächst auf die Erscheinungen zu richten, welche der Kaukasus in der Region seiner Kammhöhe entwickelt. Die reiche orographische Gliederung, welche diese Region darstellt, befindet sich in entschiedenem Widerspruche mit dem Begriffe einer einfachen Gebirgsmauer wie sie nach der bisher adoptirten Vorstellung als Grundform für das Gebirge angenommen zu werden pflegt.

Allerdings lässt sich das Vorhandensein einer zusammenhängenden Kammhöhe nachweisen, welche den Kaukasus in der mittleren Richtung von N. W. nach S. O. in seiner ganzen Ausdehnung durchzieht und zugleich Wassertheiler ist. Allein, wie die von S. N. als einfacher Gebirgskamm sich entwickelnde Andeskette jenseits des Gebirgsknotens von Locha *) in zwei Parallelketten zerfällt, zwischen welchen durch Querjöcher veranlasst, das bekannte Phaenomen der weiten ringsabgeschlossenen Kesselthäler oder Thalbecken sich 5 mal **) wiederholt, so lässt sich auch an der von S. O. nach N. W. gerichteten Kaukasuskette eine Bifurkation nachweisen, welche zwischen Elburuz und Kasbegk eintritt. Diese Bifurkation führt das Verhältniss einer zweifachen Kammhöhe in das Gebirge von welchen die eine den Hauptkamm, die andere den Nebenkamm darstellt. Das, auf eine Entfernung von 85 Werst, parallele Verhalten dieser beiden Kämme, welche in verschiedenen Intervallen durch Querjöcher verbunden sind, giebt nun auch am Kaukasus zu der Bildung grosser rings abgeschlossener

Kesselthäler Veranlassung, welche in der Richtung der Längsachse des Gebirges sich nebeneinander fortsetzen und eine sehr folgenreiche orographische Mannigfaltigkeit in dem mittleren Theil des Zuges, so wie ganz besonders in seiner südöstlichen Hälfte hervorbringen. Der Hauptkamm, der dem Begriffe gemäss zugleich der Wassertheiler ist, erhebt sich in beinahe grader Linie von den nordwestlichen Anfängen des Gebirges bis zum Ullukaya, dem Meridian des Elburuz nahe. Dann wird er auf 250 Werst Entfernung bis zum Barbalo zu mehreren scharfen und plötzlichen Biegungen genötigt und setzt von dem zuletzt genannten Berge auf das neue gradlinig und mit seiner früheren mittleren Richtung nach S. O. fort. Dieser Hauptkamm, dem Begriffe des Wassertheilers gemäss, an keiner Stelle von einem Thal-spalt durchbrochen, bildet immer die südliche, der Nebenkamm dagegen die nördliche Seite der Gebirgsumwallung der Kesselthäler. Die Schluchten, durch welche die Wasser dieser Thäler den einzigen Ausgang zum nördlichen Abhange des Gebirges finden, durchschneiden immer den Nebenkamm. Dieses Verhältniss einer ununterbrochenen Kammhöhe ist ein charakteristischer Grundzug für den Kaukasus und fehlt den Anden, denn zwischen Locha und Popayan wird der linke, (westliche) Parallelkamm von den Flüssen Guila Bamba, Rio de Mira und Rio Patia durchschnitten, welche aus dem Thalbecken von Quito, Los Pastos und Alaguer kommen, während der rechte (östliche) Parallelkamm sich in gleicher Beziehung zu den Flüssen Pastaza und Rio Paute befindet, die aus den Hochthälern von Riobamba und Quenca kommen und dem Flussgebiete des Amazonenstromes zugehen. Die höchsten pyramidalischen Gipfel des Kaukasus befinden sich nicht auf dem Hauptkamme, sondern sie rücken isolirten Systemen angehörig nördlich von demselben heraus wie Elburuz oder liegen auf dem Nebenkamme wie Kasbegk, Cyraut, Styr Choch, Kasay Choch und andere. Die hohen vulkanischen Systeme der bifurkirenden Andeskette sind auf beiden Kammhöhen vertheilt, denn Chimborazo und Pichincha ragen auf der westlichen, Cotopaxi und Atisana dagegen auf der östlichen Kette empor. Während die einfache Kaukasuskette vom Meridian des Elburuz an, in der nördlichen Grenz-Mauer von Gross-Souaren bis zu den Gletschern des Chzeniszchali am Matschischar ihre bedeutendsten Höhen entwickelt, setzt sie mit weniger hohen Gipfeln von dem schroffen Granitkegel des Pasis-mta, der sich über ausgedehnten Schneefeldern erhebt, dasselbe einfache Verhältniss durch die Kammhöhe von Digori bis Conguti-Choch fort. Von diesem

*) Unter dem 4ten Grade der südlichen Breite.

**) Bis zum Eintritte der Trifurcation unter dem zweiten Grade der nördlichen Breite.

Höhenpunkte beginnt in 120 Werst gerader Entfernung vom Gipfel des Elburuz die eigentliche Bifurkation oder die Trennung der Kette in einen Haupt- und einem Nebenkamm zwischen welchen sich auf eine Längenerstreckung von 111 Werst bis zum Barbalo vier Kesselthäler nebeneinander reihen, die nur einen Ausgang haben und die Quellengebiete des Nardon, des Terek, der Assa und des Argun einschliessen. Von diesen Kesselthälern sind die elyptischen Ringgebirge der Nari- und Terekquellen die grössten.

Sie zeigen bei ganz ähnlicher Gestaltung und nahe gleichen Grössenverhältnissen von 40 bis 48 Werst Längendurchmesser eine auffallende Symetrie in allen ihren Haupttheilen. Die kegelförmigen Schieferpyramiden des Gywai und Giveraut bezeichnen die Stellen, wo das, beide Kesselthäler von einander trennende Querjoch den Haupt- und den Nebenkamm berührt. Wie der Kasbegk in 18 Werst Entfernung von diesem Querjoch sich über der Terekthalschlucht erhebt, so beherrschen*) der Adai Choch und Kasai Choch den tiefen Thalspalt von Yermack, der die Wasser des Nardon nach Walagir hinabführt. Bei beiden Ringgebirgen hat der südliche, dem Hauptkamme angehörige Theil der Gebirgsumwallung eine geringere mittlere Höhe als der Nebenkamm. Die absolute Erhebung zweier Pässe, die über den Hauptkamm am Nari-Ringgebirge führen, fand ich 9440 P. F. am Sikari und 8718 am Gochchoch. Der einzige gangbare Weg der über den Nebenkamm am Styr-Choch, nach dem Fiagthale führt, liegt 9710 Par. F. über dem Meere.

Bei den Kesselthälern der Assa und des Argun, welche südöstlich auf das Ringgebirge des Terek und der Achuta folgen, ist das hier betrachtete Verhältniss zweier Kammhöhen vermöge der ausserordentlichen Krümmung, welche der Kaukasuskamm zwischen dem Goudan und Barbalo erleidet, zwar weniger scharf ausgeprägt, aber dennoch nach ausführlichen Karten ganz unbezweifelt vorhanden. Der Nebenkamm theilt hier die scharfen Biegungen des Hauptkammes nicht, sondern wird nur durch eine schwache Krümmung von seiner, vom Congouti-Choch an, beinahe von W. nach O. gehenden Richtung etwas mehr nach S. O. gelenkt. Von diesen beiden Kesselthälern ist das der Assa das kleinere. Es wird vom Goudan überragt, der sich am Hauptkamme befindet und von seinen Abhängen die Quellen der Assa und der Aragua entsendet, deren Wasser genau in entgegengesetzten Richtungen nach N. und S. dem Terek und dem Kur zugehen. In einer Entfernung von 15 Werst

vom Hauptkamme durchsetzt die Thalschlucht der Assa den Nebenkamm.

Das höchst interessante Ringgebirge des Argun, welches das Quellengebiet des dreifachen Scharoargoun einschliesst, hat eine länglich elyptische Gestalt deren 25 Werst betragender Durchmesser sich zur Richtung des Kaukasuszuges beinahe rechtwinklig verhält. Unter den Gipfeln, welche auf dem, vom Hauptkamme gebildeten Theile dieses Ringgebirges sich weit über die Schneeregion erheben, ist der Barbalo der bedeutendste; von ihm läuft das Querjoch aus, welches den südöstlichen Theil des Ringgebirges bildet. Eine enge Thalschlucht von 5 Werst Länge durchsetzt den Nebenkamm und führt die als Scharoargoun noch innerhalb des Kesselthales zusammentretenden Wasser desselben, ihrer Vereinigung mit dem Schentiargoun entgegen, der auf den südöstlichen Abhängen der Gebirgsumwallung entspringt, und als Argoun nach einem Laufe von 100 Werst die Ssundja erreicht.

Der Barbalo gehört in orographischer Beziehung ohnstreitig zu den bedeutungsvollsten Gipfelpunkten der Kaukasuskette, denn von ihm beginnt ein bisher verfolgtes einfaches Grundverhältniss sich in einem ausserordentlichen Maasstabe zu entwickeln und einen Cyklus neuer und eigenthümlicher Nebenerscheinungen darzustellen, deren scharf begränztes Gebiet das heutige Dagestan bildet. Wie es sich als eine Haupteigenthümlichkeit der kesselförmig geschlossenen Quellenthäler des Nardon, Terek, der Assa und des Argun gezeigt hatte, dass sie auf der nördlichen Seite des Hauptkammes liegen, der einen Theil jener Umwallung bildet, dass sie ferner durch rechtwinklich von dem Hauptkamme auslaufende Querjöcher von einander getrennt werden, und dass endlich sämtliche Wasser des inneren Raumes zu einem Flusse vereinigt durch einen Thalspalt abfliessen, der die nördliche, durch den fortlaufenden Nebenkamm gebildete Thalwand durchbricht, so finden diese Charaktere auch eine Anwendung auf das Ganze des Dagestanischen Berglandes. Durch die unermüdliche Thätigkeit der Mitglieder der topographischen Abtheilung des kaiserl. Generalstabes in Tiflis ist es möglich gewesen die auf allen Expeditionen der Armee durch Dagestan rastlos verfolgte Aufgabe einer allseitigen Aufnahme des feindlichen Landes ihrer endlichen Lösung schon sehr nahe zu bringen und ein orographisches Bild von Dagestan zu erhalten, welches in der Reduction von 10 Werst auf den Zoll, bald dem grösseren Publikum zugänglich sein wird. Diese detaillirten Darstellungen gestatten die geologische Plastik jenes merkwürdigen Lan-

*) Auf der anderen Seite.

des in ihrer vollen Bedeutung zu würdigen und sie liegen der kleinen physikalischen Skizze zum Grunde auf welche die nachfolgende Schilderung Bezug nimmt.

Das hydrographische System, wie überall so auch hier, der unmittelbarste Ausfluss der orographischen Gestaltung, leitet die Aufmerksamkeit zunächst auf die frappanteste Erscheinung für Dagestan. Das Flussgebiet des Sulack. Wenn man von dem Punkte, wo dieser Fluss oberhalb der Scheltinskischen Brücke durch die Vereinigung zweier Hauptarme gebildet wird, aufwärts alle Verzweigungen der letzteren bis zu ihren entferntesten Quellengebieten verfolgt, so hat man ein Gebiet durchmessen, dessen Grundgestalt sich am Besten auf eine Elypse zurückführen lässt, die einen ebenen Flächenraum von 9800 □ Werst einnehmen würde und auf welcher eine Bevölkerung von unbekannter Anzahl in beinahe 600 Ortschaften ungleich vertheilt ist. Die Begränzung dieses Raumes vermitteln 3 mit einander zusammenhängende Gebirgszüge, von welchen der eine grade fortläuft und zwei, von dem ersten ausgehend, sich in bogenförmiger Krümmung convergirend gegeneinander bewegen, an ihrer wirklichen Vereinigung nur durch den Soulak gehindert. Diese 3 Gebirgszüge begründen für das Flussgebiet des Soulak eine bestimmte Wasserscheide, durch welche dasselbe ausser aller Verbindung mit anderen Theilen des kaukasischen Gebirges gesetzt wird. Der erste in gerader Richtung fortlaufende Theil dieser Gebirgsumwallung wird durch die 130 Werst lange Fortsetzung des Hauptkammes vom Barhalo bis Goundourdag gebildet.

Der zweite Gebirgszug oder der nördliche bogenförmige Theil der Dagestanischen Gebirgsumwallung stellt sich der orographischen Analyse, als eine gegen N. O. gerichtete Fortsetzung des Querjoches dar, welches das Thalbecken des Argoun von Dagestan trennt, und deren eigentlichen Ausgangspunkt der, 13 Werst vom Barbalo entfernte Tebulosdag bildet. In allmählich durch O. nach S. O. umbiegender Richtung, gewinnt dieses, unter dem Namen des Andischen Zuges bekannte Gebirge die bedeutende Entwicklung von 135 Werst Länge und endet an der Thalschlucht des Soulak am hohen Salatau. Das Andische Gebirge beinahe bis zur Hälfte seiner Länge mit, ewigen Schnee tragenden, Gipfeln gekrönt, begränzt auf dem Wege von Ekaterinograd nach Wladikavkas den süd-östlichen Horizont und wird um jener Verhältnisse willen von dem Nichtkenner des Kaukasus von dort ab häufig für die Fortsetzung des Hauptkammes des Kaukasus gehalten.

Der dritte bogenförmige Gebirgszug oder der südöstliche Theil der Gebirgsumwallung von Dagestan, tritt nach dem Urtheile aufmerksamer Beobachter als zusammenhängende Kette der unmittelbaren Anschauung weniger deutlich hervor und darf gleichfalls als eine Verlängerung des Querjoches betrachtet werden, welches am Goundardag rechtwinklig von dem Hauptkamme des Kaukasus auslaufend, die Quellengebiete des Samur von Dagestan scheidet. Den Anfangspunkt dieses dritten Gebirgszuges bezeichnet der 20 Werst vom Goundardag entfernte Djioulsi-dag. In starker Divergenz mit der Normalrichtung anfänglich östlich laufend, gewinnt dieser Zug, am Archoun-dag im spitzen Winkel wieder nach Nord einbiegend, eine nordwestliche Richtung. Unter dem Namen des Anuich'schen Zuges führt er das Verhältniss einer höchst wichtigen, wirklich zusammenhängenden Wasserscheide mit einer Erstreckung von 148 Werst in mehrfachen Krümmungen bis zum Tous-tau der in 5 Werst Entfernung dem Salatau gegenüber liegt. Diese beiden Berghöhen bilden gewissermassen die inneren Pfeiler des grossen Eingangsthores von Dagestan. Die berühmte und groteske Thalschlucht des Soulak, welche von hier beginnt und unter allmählicher Verengung in 15 Werst Entfernung ihren Ausgang erreicht, gewährt nun sämtlichen Gewässern, die im Inneren des ausgedehnten Berglandes ihren Ursprung nehmen den einzigen schmalen Abfluss. Die bisher befolgte Auffassungsweise, welche in den Andischen und Anuich'schen Zügen nicht den kaukasischen Nebenkamm sondern eine Fortsetzung der Querjöcher erkennt, welche die beiden Kammhöhen des Gebirges verbinden, leidet, in Bezug auf den Durchbruch des Sulak, zwischen dem Toustau und Salatau noch an einer Anomalie gegen zuvoraufgestellte Behauptungen, welche das nähere Eingehen auf die interessanten Thalbildungen befriedigend löst, die das Innere von Dagestan längs des Hauptkammes darbietet.

Das Fortbestehen eines dem Hauptkamme des Kaukasus nördlich vorliegenden Nebenkammes zeigt sich auch hier und mit demselben das Eintreten ähnlich gebildeter Kesselthäler wie die kurz zuvor betrachteten. An der Kammlinie vom Barbalo bis zum Goundurdag erscheinen in verschiedenen Intervallen 3 Querjöcher, deren Gipfel die Schneegrenze übersteigen. Den Ausgangspunkt des ersten Querjoches von den Hauptkamme bezeichnet der, 40 Werst vom Barbalo entfernte Lekuwatidag. Es erstreckt sich dieses Querjoch 20 Werst in nordöstlicher Richtung bis zum Zazminda zweri und vermittelt den südöstlichen Abschluss de

reichbewaldeten Hochthäler der Tuschinen, welche im inneren Raume des Gebirgskessels, bis in das Engthal, 47 Dörfer bewohnen, wo der, sämtliche Gebirgswasser aufnehmende, Alassan durch den Nebenkamm tritt. Das zweite Querjoch läuft am, 75 Werst vom Barbalo entfernten Simurdag vom Hauptkamme aus und bildet eine 30 Werst lange Schneekette, bis zum Bogozistavi, nach mehrfach bestätigter Abschätzung der bedeutendsten Gebirgserhebung in Dagestan, welche mit ihren Schneehäuptern wie eine Riesenfestung sich hoch im Innern des Landes emporrichtet. Zwischen diesem und dem vorerwähnten Querjoch befindet sich der ausgezeichnete Thalkessel von Dido oder Zounta. Der Tschervatilis mit dem Zehali schon innerhalb des Ringgebirges von Dido zu einem Flusse vereinigt, verbindet sich nach seinem Austritt durch den Nebenkamm bei dem Dorfe Sottlo mit dem Alassan und bildet den Andischen Koissu, den linken Hauptarm des Soulak. Der bequemste Verbindungsweg zwischen Dagestan und Kachetien führt von Dido, am Kodorpasse über den Hauptkamm des Kaukasus. Vom Kodor bis zum ersten kachetischen Dorfe Ssawui beträgt die Entfernung nur 15, und bis Telaf 38 Werst. Das dritte Querjoch läuft in 115 Werst südöstlicher Entfernung vom Barbalo am Goundurdag von dem Hauptkamme aus und trifft in 8 Werst am Saridag den Nebenkamm. Das langgedehnte Thalbecken von Ankrat, gleichfalls reich bewaldet und von sämtlichen analogen Naturformen am Kaukasus das grösste, wird durch dieses Querjoch gegen S. O. abgeschlossen. Innerhalb dieses Thalbeckens treten zwei von entgegengesetzten Richtungen kommende Flüsse zusammen und bilden in ihrer Vereinigung, nachdem sie den Nebenkamm durchbrochen haben, den Avarischen Koicu. Längs der weiteren Fortsetzung des Querjoches vom Sarydag bis zum Archundag vermittelt ein grosser Gebirgszug, welcher selbstständig vom Djwültidag ausläuft und in nördlicher Richtung 50 Werst in Dagestan eintritt, die Entstehung zweier grosser Längenthäler, in ihrer orographischen Bedeutung durchaus verschieden von den bisher betrachteten geschlossenen Kesselthälern. Die Zuflüsse dieser wichtigen Thalbildungen vereinigen sich unter dem Namen des Karakoicu und des Kasikumickischen Koicu und treten 65 Werst nördlich vom Kaukasuskamme entfernt; zur Bildung des Avarischen Koicu zusammen, der den rechten Hauptarm des Soulack darstellt. Jenseit des Goudan und Djioultidag erleidet der weitere Verlauf des Kaukasuskammes Modificationen, welche das Eintreten von Kesselthälern gänzlich ausschliessen. Das Thalbecken von Ankrat bildet das letzte

Glied in der Reihe jener Naturformen, welche vom Congoutichoch am Anfangspunkt des Nebenkammes am Nardonthalkessel sich somit 7 mal wiederholen.

Die Bildung dieser zusammenhängenden Thalbecken und die darin sich ausdrückende Gesetzmässigkeit ist allerdings von hohem Interesse, aber diese Erscheinungen finden wie schon erwähnt ihre ungezwungenen Analogieen auf den südamerikanischen Anden. Höchst eigenthümlich, ja vielleicht einzig dastehend ist die Art und Weise, womit das Andische Gebirge und die Anuichische Wasserscheide *) durch das Anschliessen bogenförmiger Vorwälle **) an den Hauptkamm des Kaukasus die systematische Verbindung jener Reihe von Thalbecken aufheben und 3 Glieder derselben als integrierende Theile einem selbstständigen Ganzen unterordnen, in dem sich der Typus der geschlossenen Thalkessel noch einmal und zwar im grössten Maassstabe wiederholt. Dieses Verhältniss, welches die orographische Bedeutung dieser Kesselbildungen überhaupt ausserordentlich steigert, leitet die geologische Betrachtung zu der überraschenden Wahrnehmung einer, auf innerer gesetzmässigen Verwandtschaft begründeten Aehnlichkeit zwischen dem Dagestanischen Gebirgslande und jener Gattung von orographischen Formen, welche unter der geologisch bildlichen Benennung Erhebungskrater oder Erhebungsthäler in die Wissenschaft eingeführt worden sind und deren vollendetesten Gestaltungen zuerst in den vulkanischen Ringgebirgen erkannt wurden. Dieser Aehnlichkeit gemäss, befinden sich auch alle Thäler der bedeutendsten Flüsse, welche auf den äusseren Abhängen jener mächtigen Gebirgswälle des Dagestanischen Berglandes sich hinaberstrecken ***) in der Richtung von Linien die radienartig in dem Centralgebiete von Dagestan zusammentreffen.

Noch bestimmter und zwar in ihren wichtigsten Beziehungen tritt diese Analogie in den Erscheinungen hervor, welche das Innere von Dagestan entwickelt.

Wenn man die Orographie dieses Gebietes in ihren einfachsten Grundzügen auffasst und in derselben nach einem leitenden Gesetze sucht, so erhält die centrale Massenerhebung eine besondere Bedeutung welche Dagestan von S. W. — N. O. querdurchsetzt. Diese Massen-

***) Wie Chulkul, Akçay, Aktasch, Schura Ocen und Mana Ocen etc.

*) Es lassen sich diese beiden Gebirgszüge auch in dem Verhältnisse eines zweiten Nebenkammes zu dem Ganzen der Gebirgsentwicklung betrachten.

**) Als fortgesetzte Querjocher betrachtet.

erhebung hat eine elyptische Form welche durch den bogenförmigen Lauf des Andischen und Avarischen Koicu begrenzt wird. Ihre Längenchse fällt mit dem Thalspalt des Soulak zusammen. In dem einen Brennpunkt dieser Elypse erhebt sich der bereits früher erwähnte Bogozistavi und der andere fällt in den Scheitelpunkt der grössten Wölbung von Avarien. Die geologische Bedeutung dieser Wölbung, welcher einen Flächenraum von etwa 7051 Quadratwerst einnimmt ist ausserordentlich. Alle Flussthäler, welche tief einschneidend Avarien durchziehen liegen in nahe unter sich parallelen Bögen, deren Scheitelpunkt immer die Achse der Elypse ist. Sanft steigt diese, von Schluchten gefurchte Wölbung von der Vereinigung der beiden Koicu an der Scheltinskischen Brücke bis zu den steilen Ausläufern der Gruppe des Bogozistavi an und ist wie ein System von flachen Vorwällen zu jener grossen Erhebung zu betrachten, für deren vulkanische Natur und Entstehung induktive Gründe von Wichtigkeit sprechen. Die Felsmassen, welche den Bau der Avarischen Wölbung zusammensetzen*) gehören sämmtlich zu der sedimentären Abtheilung. Thonschiefer bildet das Tiefste, in dem die Flüsse ihr oft so enges Bette gegraben haben. Unmittelbar darauf folgt heller Kalkstein von flachmuschligem und feinsplittrigem Bruch in vielfacher oft plattenförmiger Schichtung. Diese Bildungen werden von gelblichen Sandsteinen bedeckt, welche das Liegende von tertiären Muschelkalken bilden. Senkrechter Absturz ist der Charakter der Wände sämmtlicher Schluchten und Thäler, welche diese Floetzbildungen durchsetzen. Durch diese einschneidenden Spaltungen werden ganze Plateau-Massen ausser Verbindung mit dem Ganzen gebracht und halbinselartig gestaltet, oder zu grösseren und kleineren Felsinseln isolirt, deren Gipfel kleine, culturfähige Flächen darstellen, zu welchen die Kunst den Weg emporführte. In den hier berührten Thatsachen prägen sich nun unverkennbar die Wirkungen einer Erhebung in der Richtung hora 9 des bergmännischen Compasses aus, mit welcher auch die Entstehung des Thalspaltes des Soulak so wie noch andere nicht unwichtige Erscheinungen in wahrscheinlicher Verbindung stehen über welche ohne Autopsie jedes Urtheil hypothetisch ist. Es ist aber jene Erhebungsrichtung genau parallel mit derjenigen welche das Karthli-imeritinsche Grenzgebirge und die antitaurischen Ketten beherrscht.

*) Nach mehrfach bestätigten Mittheilungen und erhaltenen petrognostischen Fragmenten.

Unverkennbar ist es nun, wie das Dagestanische Bergland durch das Auftreten des Andischen Gebirges und der Anuichschen Wasserscheide, die sich als bogenförmig gekrümmte Wälle einer Reihe von hochgelegenen Kesselthälern vorlegen zu einer gigantischen natürlichen Festung gestaltet wird. Die Natur selbst scheint es gewollt zu haben, dass hinter diesen doppelten Bollwerken, durch deren gegen Osten geöffnete enge Schluchten, die Brandung weltstürmender Völkerbewegungen wiederholt geschlagen hat, ein fanatisches Raubvolk in abgeschlossener Wildheit verharret, rau und höherer Cultur nicht zugänglich wie die Gebirge die es bewohnt.

Zusammenstellung der relativen Grössenverhältnisse der Grundflächen, welche die Kesselthäler einnehmen, die innerhalb der Gipfelregion des Kaukasus durch das Verhältniss zwischen einem Haupt- und einem Nebenkamme hervorgebracht werden, die in verschiedenen Interwallen durch Querjöcher verbunden sind. Die Reihe beginnt vom Congonti Choch, wo die Theilung der einfachen Kammhöhe in einen Haupt- und Nebenkamm zuerst eintritt und geht von N. W. nach S. O. abwärts,

1. Das Kesselthal des Naridon	mit	497	□	Werst.
2. Das Kesselthal des Terek	»	605	»	»
3. Das Kesselthal der Assaquellen	»	128	»	»
4. Das Kesselthal der Argounquellen	»	292	»	»
5. Das Kesselthal der Touschinen	»	796	»	»
6. Das Kesselthal von Dido od. Zunta.	»	815	»	»
7. Das Kesselthal von Ankratl	»	1163	»	»

Sämmtlicher Flächeninhalt = 4296 □ Werst.

Das Verhältniss des Raumes den die Kesselthäler in Dagestan einnehmen, verhält sich zu dem gesammten inneren Raum des Berglandes der ausserhalb jener Kesselthäler liegt wie 2774 : 7126, mithin wie 1 : 2,57.

Das Raumverhältniss zwischen den Kesselthälern von Dagestan und denen der No. 1 bis 4, ist 1,82 : 1.

R A P P O R T S.

1. BERICHT ÜBER DIE SOGENANNTHE MANNA VON SAWEL, von C. A. MEYER. (Lu le 23 octobre 1846.)

Zu den schon bekannten Fällen von, aus der Luft gefallener sogenannter Manna, wie z. B. von *Lichen escu-*

lentus um den See Urmia und an andern Orten, von den knolligen Wurzeln einer *Ficaria* bei Jenischehir, hat man vor einigen Monaten noch ein neues Beispiel, die sogenannte Manna von Sawel, hinzugefügt. Man findet über diesen Fall bereits eine kurze Notiz in den Санктпетербургскія вѣдомости 1846 Nr. 157. und in der St. Petersburgischen Zeitung Nr. 163, seitdem auch in mehreren andern Zeitungen und Journälen.

Aus den amtlichen Berichten über diese Erscheinung entnehmen wir Folgendes:

Der 22 März 1846 war heiter, die Luft-Temperatur + 10° R., als sich gegen Abend, bei einem starken S.W. Winde, ein heftiges Gewitter erhob, welches sich in einen warmen, die ganze Nacht anhaltenden Regen auflöste. Am andern Morgen erblickte der Aufseher des Güthchens Sawel (Zawiel) — in dem Gouvernement Wilna, bei dem Städtchen Smorgonie gelegen, — in dem anstossenden Obstgarten auf dem Rasen weissliche Körner liegen, die er anfangs für Hagelkörner hielt, bei einer näheren Untersuchung aber als die Bruchstücke kleiner Kugeln einer ihm unbekannten Substanz erkannte. Er sammelte davon einen Teller voll und liess die Körner an der Sonne trocknen. Aus dem Berichte eines Beamten, der über diesen Fall in Sawel genauere Erkundigungen einziehen sollte, ersieht man, dass die Stelle, wo diese Substanz gefunden worden ist, 4 höchstens 5 Quadratfaden misst, und dass ausserdem diese Körner nirgends weiter, weder in jenem Obstgarten, noch auch sonst wo in der Umgegend bemerkt worden sind; ferner ersehen wir aus diesem Berichte, dass an jener Stelle Wäsche ausgebreitet worden war und dass die bei der Wäsche beschäftigten Weiber schon am Abende des 22 März jene Substanz auf der ausgebreiteten Wäsche selbst, am andern Morgen aber auch auf dem Rasen bemerkt haben.

Der Aufseher von Sawel beschreibt die frische Substanz folgendermassen. «Diese Kugeln waren von verschiedener Grösse, von der einer Haselnuss, bis zu der einer Wallnuss. Sie waren sämmtlich zersplittert, doch konnten die Theile leicht wieder zusammengefügt werden. Die äussere Seite dieser Bruchstücke war glatt, die Bruchflächen zeigten ein schwach-blättriges Gefüge. Frisch waren die Stücke durchscheinend und einer festen, doch brüchigen Gallerte ähnlich.»

So weit die Auszüge aus den amtlichen Berichten. Ich lasse hier meine eigne Untersuchung der fraglichen Substanz folgen.

Die vorliegenden, trocknen Stücke sind von sehr unregelmässiger Gestalt und von verschiedener Grösse; die grössten Stücke haben etwa 3 — 4 Linien im Durchmesser. Die Substanz ist nicht hart, aber zähe, schwer brüchig und schwer zu zerreiben; ihre Farbe ist theils rein mattweiss, theils graulichweiss. Das Gefüge der Körner ist etwas schuppig und schwach körnig; dabei sind sie zum Theil undurchsichtig, an den Kanten aber oft durchscheinend. Die Substanz ist geruch- und geschmacklos; wenn man sie aber längere Zeit kaut, ist ein schwacher Geschmack nach Stärke nicht zu verkennen. Sie entzündet sich ziemlich schwer; ist sie aber entzündet, so brennt sie, unter starkem Knistern, mit einer schwachen, bläulichen Flamme und verbreitet dabei einen Geruch nach gebranntem Zucker. In Weingeist löst sich diese Substanz, selbst längere Zeit heiss behandelt, gar nicht auf, und wenn man diesen Weingeist in Wasser tröpfelt, erfolgt gar keine Trübung. Die Angabe, dass diese Körner sich zum Theil in Weingeist auflösen und dass diese Auflösung mit Wasser milchig wird, ist durchaus irrig. Auch fettes Oel löst Nichts auf. In Wasser schwimmen die Stücke zuerst oben auf, saugen aber schnell, unter Entwicklung vieler Luftblasen, Wasser ein und sinken dann zu Boden; dabei nehmen sie etwa um das Doppelte an Volumen zu, werden gallertartig, durchscheinend und erlalten ganz das Ansehen des Stärkekleisters; sie lösen sich aber eigentlich weder in kaltem, noch auch in heissem Wasser auf. Die erweichte Masse klebt, nach Art des Kleisters, Papierstreifen fest zusammen. Unter dem Microscope, selbst bei starken Vergrösserungen, erkennt man gar keine organische Structur, d. h. weder Zellen, noch Gefässe, noch auch einzelne, zerstreute oder fadenförmig zusammen gereihete Kügelchen oder Zellen. Jod färbt die Masse augenblicklich gleichförmig blau. Es kann daher diese Substanz weder eine Wurzelknolle, noch auch ein Nostoc seyn, wofür sonst wohl Einiges zu sprechen schien. Eben so wenig kann sie ein sogenannter Urschleim, oder eine gleichmässig gallertartige, körnerlose meteorische Alge (*Phycomater Fries*) — wenn eine solche überhaupt existirt, — sein; denn ein jeder Pflanzenschleim, so auch der der Algen, ist in Wasser löslich und wird durch Jod nicht gefärbt.

Da die blaue Färbung durch Jod sogleich auf Amylon hindeutete, so bereitete ich zur Vergleichung einen Kleister aus Kartoffelstärke. Stückchen des eingetrockneten Kleisters sind in ihrem Gefüge und ihrem ganzen äussern Ansehen, in ihrem Verhalten zu der Lichtflamme, gegen Weingeist, Wasser und Jod, jener sogenannten Manna vollkommen ähnlich, mit dem Unterschiede etwa,

dass der von mir bereitete, eingetrocknete Kleister mehr durchscheinend und mehr hornartig war; allein mit kaltem Wasser befeuchtet und dann wieder getrocknet, nahm er, zum Theil wenigstens, die matt-grauweisse Farbe jener Substanz an, und lässt man ein Stückchen dieser letztern einige Augenblicke mit Wasser kochen und trocknet es dann, so wird es durchscheinend und dem getrockneten Kleister ganz ähnlich. Wird der Kleister lange gekocht und dann durch Leinwand gepresst, wie man dies mit dem, zum Stärken der Wäsche bestimmten Kleister gewöhnlich thut, so sind auch in ihm selten Körner deutlich zu erkennen. Wenn aber die sogenannte Manna längere Zeit in Wasser liegt und sie sich gleichsam in Flocken aufgelöst hat, so erkennt man unter dem Microscop, besonders wenn die Masse durch Jod stark blau gefärbt worden ist, einzelne, doch selten vollständige Körner, welche den Figuren 25, 26 und 27 in Fritzsche's Abhandlung über das Amylon sehr ähnlich sind. Noch muss ich bemerken, dass in Wasser erweichte Stückchen der sogenannten Manna, auf einem

Glasstreifen mit dem Finger zerrieben, gleichsam zäher zu seyn scheinen, dass die Masse sich mehr fadenförmig vertheilt und unter dem Microscope wie gestreift erscheint, was nicht ganz so bei dem von mir bereiteten Kleister der Fall war. Mit Jod behandelt verschwinden diese feinen Streifen. Dieser geringe Unterschied kann sehr wohl durch eine verschiedene Consistenz des Kleisters bedingt sein.

Wenn man berücksichtigt, dass der Raum auf welchem die uns beschäftigende Substanz gefunden worden ist, ein sehr beschränkter war, dass dort gerade Wäsche ausgebreitet worden war und jene Substanz zum Theil auf der Wäsche selbst zerstreut lag; so möchte es vergönnt sein, den Ursprung derselben nicht gar zu weit zu suchen. So viel ist gewiss, dass die sogenannte Manna von Sawel in allen wesentlichen Kennzeichen mit eingetrocknetem Stärkekleister übereinstimmt und ich glaube nicht zu irren, wenn ich sie für stark und anhaltend gekochte Kartoffelstärke, wobei die Stärkekörner meistens völlig zerkocht worden sind, halte.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 11 (23) SEPTEMBRE 1846.

Lectures extraordinaires.

M. Brandt lit une note intitulée: *Bericht über neuerdings von dem Präparanten des zoologischen Museums, Ilja Wosnessensky von der Berings-Insel eingesandte Skelettreste der nordischen Seekuh (Rhytina borealis, seu Stelleri)*. Elle sera insérée au Bulletin de la Classe.

Rapports.

M. Brandt annonce que les échantillons d'insectes provenant du gouvernement de Novgorod et adressés à l'Académie par M. le Ministre-adjoint, sont trouvés dans un tel état de dégradation qu'il a été impossible de reconnaître même la division à laquelle ils appartiennent.

Communications.

M. Lenz produit un instrument *galvano-caustique* imaginé par M. le docteur Crusell pour détacher de l'organisme, sans

écoulement de sang, des produits morbides et des parties vieilles par la maladie. Une lettre adressée à M. Lenz par l'inventeur, et dont cet Académicien donne lecture, renferme quelques communications préalables sur la galvanocaustie. La Classe en ordonne l'insertion au Bulletin.

Le Secrétaire perpétuel produit encore une machine à calculer, construite par un M. Kummer. Elle offre quelques avantages essentiels sur celle de Slonimsky. L'inventeur, désirant que l'Académie s'en fasse rendre compte, la Classe en charge M. Ostrogradsky, vu que cet Académicien a déjà eu à examiner la machine de Slonimsky.

Emis le 4 août 1847.



DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 8. *Recherches sur les semences de Peganum Harmala.* FRITZSCHE. (Continuation.)

MÉMOIRES.

8. UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE SAMEN VON PEGANUM HARMALA, von J. FRITZSCHE. (Lu le 11 juin 1847.) (Fortsetzung.)

B. Harmin.*)

Während das Harmalin bis jetzt nur allein als Product des Vegetationsprocesses bekannt ist, tritt das *Harmin* ausserdem auch als Umsetzungsproduct des Harmalins auf.

Ein Weg zur künstlichen Darstellung desselben, welchen ich bereits beim sauren chromsauren Harmalin kurz angeführt habe, besteht in der Erhitzung dieses Salzes bis über 120° C., wobei unter einer plötzlich durch die ganze Masse desselben vor sich gehenden Zersetzung *Harmin* sich bildet. Durch die in Folge der Zersetzung sich entbindende Wärme nimmt dabei ein Theil des sich gebildeten *Harmins* gasförmigen Zustand an, schlägt sich jedoch fast augenblicklich wieder als weisse Nebel nieder, und setzt sich an die Wände des Gefässes an, welche es nach vollkommener Abkühlung als eisblumenartige Krystallisationen überzieht. Man muss sich deshalb zur Vermeidung alles Verlustes eines geräumigen Gefässes, am besten eines Kolbens bedienen, zugleich aber auch den Zutritt der Luft zu der heissen Masse deshalb möglichst

zu vermeiden suchen, weil sonst leicht ein Erglücken des porösen, dunkelfarbigem, der Menge nach das Hauptproduct der Zersetzung bildenden chromhaltigen Körpers eintritt. Von diesem letzteren nun trennt man das *Harmin* entweder durch Auskochen mit Alcohol oder durch Digestion mit lauwarmem, etwas Salzsäure haltendem Wasser, worin jener Körper fast unlöslich ist; die wässrige Lösung fällt man direct mit Kali oder Ammoniak, von der weingeistigen aber destillirt man zuerst den Alcohol ab, löst den Rückstand in Salzsäure haltigem Wasser auf, filtrirt und fällt ebenfalls.

So interessant aber auch die Bildung des *Harmins* auf diesem Wege ist, so erhält man doch dabei eine zu geringe Ausbeute, um sie als ein vortheilhaftes Verfahren zur Darstellung empfehlen zu können. Ich erhielt nämlich bei einem quantitativen Versuche nur gegen 25 p. C. *Harmin* vom Gewichte des angewendeten chromsauren Salzes, und gegen 65 p. C. dunkelfarbige Substanz, so dass also noch andere Zersetzungsprodukte (darunter aber keine gasförmigen) aufgetreten seyn mussten, deren Natur so wie auch die Zusammensetzung des dunkelfarbigem Körpers erst näher ermittelt werden müssen, ehe man sich ein wahrscheinliches Bild des Vorganges bei der Zersetzung entwerfen kann.

Eine andere, eine viel grössere Ausbeute gebende Methode der Darstellung des *Harmins* aus dem Harmalin ist folgende. Man übergiesst salpetersaures Harmalin in einem Kolben mit einem Gemische aus gleichen Theilen

*) Harmin ist synonym mit Leukoharmin (Berz. Jahresber. Jahrg. 23, p. 351), wie ich dieses Alkaloid früher in brieflichen Mittheilungen an Hrn. v. Berzelius genannt habe



Salzsäure und Alcohol (oder bringt überhaupt Harmalin mit einem solchen Gemische und einer kleinen Menge Salpetersäure zusammen), und erhitzt nun so lange, bis ein durch Aetherbildung bedingtes Sieden der Flüssigkeit das Eintreten der Einwirkung der Säuren auf den Alcohol anzeigt. Mit dieser beginnt gleichzeitig die Umwandlung des Harmalins in *Harmin*, und ist so bald vollendet, dass man den Kolben sogleich vom Feuer nehmen und in kaltes Wasser zum Abkühlen stellen kann, wobei sich salzsaures Harmin in reichlicher Menge als sehr feine Krystallnadeln abscheidet. Dieses trennt man von der braungelben, noch anderweitige Zersetzungsprodukte enthaltenden, Flüssigkeit durch Filtriren und Auswaschen mit verdünnter Salzsäure, worin es nur sehr wenig löslich ist, löst es dann durch wiederholtes Aufgiessen kalten Wassers auf das Filter, wobei auf diesem noch etwas färbende, harzartige Substanz zurückbleibt, und fällt die erhaltene Lösung durch Kali oder Ammoniak.

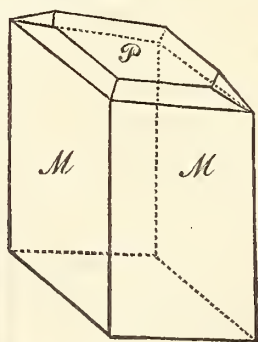
Um nun das, entweder aus den Harmalasamen auf die in dieser Abhandlung bereits früher umständlich angegebene Weise ausgezogene, oder nach einer der so eben beschriebenen Methoden aus dem Harmalin dargestellte *Harmin* in vollkommen reinem Zustande zu erhalten, kann man auf verschiedene Weise verfahren, wobei im allgemeinen zu bemerken ist, dass die Reinigung viel leichter als beim Harmalin gelingt, weil beim *Harmin* nur die anhängende färbende Substanz zu entfernen, und nichts von einer schädlichen Einwirkung, weder des Sauerstoffes der Luft, noch der zu seiner Reinigung und Abscheidung nöthigen Agentien, zu befürchten ist.

Wenn man nicht sicher ist, ob das rohe *Harmin* frei von Harmalin ist, so übergiesst man es am besten mit Alcohol, dem man nach und nach unter Erwärmen eine zur Auflösung eben hinreichende Menge von Salzsäure oder Essigsäure zusetzt, digerirt die Auflösung bei einer dem Kochpunkte nahen Temperatur mit Thierkohle, filtrirt und versetzt die kochendheisse Lösung mit einer zur Abscheidung des Alkaloides wenigstens hinreichenden Menge Aetzammoniaks. Lässt man dann die Flüssigkeit schnell unter Umrühren erkalten, so scheidet sich das *Harmin* rasch und ziemlich vollständig aus, während das Harmalin, selbst wenn es in nicht unbedeutender Menge vorhanden ist, längere Zeit gelöst bleibt; man erhält daher das *Harmin* frei von Harmalin, wenn man unmittelbar nach dem Erkalten die Mutterlauge möglichst schnell von den Krystallen trennt, und wenn man diese nun entweder nochmals auf obige Weise behandelt, oder auch nur in kochendem Alcohol löst und nach dem Behandeln mit Kohle filtrirt, in beiden Fällen aber die

Flüssigkeit möglichst langsam erkalten lässt, so erhält man vollkommen farbloses Harmin in Krystallen von mehreren Linien Länge.

Hat man dagegen ein von Harmalin vollkommen freies rohes *Harmin*, so kann man dasselbe zuerst ohne Anwendung von Alcohol von dem anhängenden färbenden Stoffe befreien, indem man es durch Hilfe von Schwefelsäure in Wasser löst, und diese Lösung entweder unmittelbar mit Thierkohle kocht, oder erst nachdem man durch Salzsäure, Chlornatrium, Salpetersäure oder salpetersaures Natron das Harmin als salzsaures oder salpetersaures Salz ausgefällt, und nach dem Abfiltriren der Mutterlauge wieder in Wasser gelöst hat, worauf man filtrirt und die noch heisse Flüssigkeit durch verdünntes Ammoniak fällt, welches man unter Umrühren ganz allmählig zusetzt. Man erhält so ein farbloses *Harmin* in sehr feinen, aber mit blossen Auge deutlich erkennbaren, nadelförmigen, zuweilen auch federartig verzweigten Krystallen, aus welchen man auch ohne Anwendung von Alcohol viel grössere Krystalle auf die Weise darstellen kann, dass man sie durch Hilfe von so wenig als möglich Essigsäure in kaltem Wasser löst, und diese Lösung erhitzt; dabei scheidet sich aus ihr *Harmin* krystallinisch ab, und zwar um so schöner, je allmählicher das Erhitzen geschieht, auch löst sich das ausgeschiedene bei und nach dem Erkalten nur höchst allmählig wieder auf, so dass man vollkommen Zeit hat, dasselbe auf einem Filter zu sammeln und auszuwaschen.

So gereinigt bildet das *Harmin* farblose, sehr spröde, stark glänzende und das Licht sehr stark brechende Krystalle, deren Grundform ein vierseitiges, rhombisches Prisma mit auf die scharfe Seitenkante schief aufgesetzter Endfläche ist. Ich erhielt sie aus Alcohol bis zur Länge eines halben Zolles und darüber, selbst dann aber hatten sie eine nur geringe seitliche Ausdehnung, in Folge deren auch die secundären Endflächen so klein waren, dass sie nicht gemessen werden konnten; ausserdem noch waren alle grösseren Krystalle innerlich hohl. Deshalb ge-



langen auch Herrn v. Nordenskiöld, welcher auf meine Bitte sich der genaueren Bestimmung der Krystallform zu unterziehen und ihre Resultate so wie die nebenstehende Figur mir mitzutheilen die Güte gehabt hat, nur folgende zwei Messungen.

$$M: M = 124^{\circ} 18'$$

$$P \text{ zur Kante } d = 120^{\circ} \text{ ungefähr.}$$

Von den Eigenschaften des *Harmins* habe ich noch Folgendes anzuführen.

In Bezug auf seine Löslichkeit in Wasser verhält es sich dem Harmalin fast vollkommen gleich; einmal ausgeschieden ist es, wenn nicht ganz unlöslich, so doch wenigstens äusserst schwer löslich, beim Ausfällen aus seinen Lösungen aber bleibt ebenfalls ein Theil desselben aufgelöst, so dass man bei der Untersuchung seiner Salze stets einen Verlust erhält.

Das *Harmin* fand ich selbst beim Kauen und bei längerer Berührung mit dem Speichel vollkommen geschmacklos, was man wohl nur seiner geringen Löslichkeit zuschreiben kann, indem die *Harmin*-Salze, gleich denen des Harmalins, einen mässig starken, rein bitteren Geschmack besitzen.

Beim Vermischen von *Harmin*-Salzlösungen mit Alkalien findet die Ausscheidung des Alkaloides, ganz so wie ich es beim Harmalin beschrieben habe, zuerst in flüssigem Zustande, als kleine ölarartige Tröpfchen, statt, aus welchen sich in kalten Lösungen nur allmählig Krystalle bilden, während dieser Uebergang in warmen Lösungen sehr schnell erfolgt.

In kaltem Alcohol ist das *Harmin* noch weniger löslich als das Harmalin, und scheidet sich daher auch aus der heissgesättigten Lösung beim Erkalten viel schneller und vollständiger aus, als dies beim Harmalin geschieht. Alcoholische Lösungen von *Harmin* sah ich selbst bei längerem Stehen an der Luft keine Veränderung erleiden.

In Aether ist das *Harmin* etwas löslich, und eine kalte alcoholische Lösung desselben wird von Aether nicht gefällt.

In kochendem rectificirtem Steinöl löst sich *Harmin* nur unbedeutend auf, in kochendem Citronenöl dagegen in bedeutenderer Menge, und aus beiden scheidet es sich nach dem Erkalten wieder unverändert krystallinisch aus; rectificirtes Terpentineröl löst es eben so reichlich auf als Citronenöl, scheint jedoch nichts wieder abzusetzen. Keines dieser Oele wird aber weder beim Kochen mit dem *Harmin* noch beim nachherigen Stehen damit scheinbar verändert. Provenceröl verhält sich wie Citronenöl.

Aus Ammoniaksalzlösungen treibt das *Harmin* zwar beim Kochen, eben so wie das Harmalin, Ammoniak aus, allein weniger leicht als dieses, und es verhält sich überhaupt das *Harmin* dem Harmalin gegenüber als eine schwächere Base.

Die Salze des *Harmins* sind in ihrem reinsten Zustande vollkommen farblos, oft aber erhält man sie schwach gelblich gefärbt; ihre Auflösungen besitzen in concentrirtem Zustande eine gelbliche Farbe, verdünnt aber

zeichnen sie sich durch einen bläulichen Schein aus, welchen besonders die verdünnten alcoholischen bei auffallendem Lichte deutlich zeigen.

Bei der Analyse des *Harmins* erhielt ich folgende Resultate:

A. Verbrennungen im Platinanachen im Hess'schen Apparate mit Kupferoxyd, wobei zur Vermeidung der Bildung von salpetriger Säure Anfangs ein Strom von atmosphärischer Luft, und erst später zum Verbrennen der Kohle Sauerstoffgas angewendet wurde.

I. 0,203 Grm. gaben 0,553 Kohlens. und 0,101 Wasser
II. 0,589 „ „ 1,594 „ „ 0,282 „
III. 0,631 „ „ 1,709 „

B. Verbrennungen durch Mengen mit chromsaurem Bleioxyde nach der gewöhnlichen Methode.

IV. 0,520 Grm. gaben 1,421 Kohlens. und 0,270 Wasser
V. 0,520 „ „ 1,413 „ „ 0,262 „

Bei der Stickstoffbestimmung gaben 0,702 Grm. *Harmin* 1,455 Grm. Platinsalmiak, welche 0,0914 Grm. Stickstoff entsprechen.

Diese Zahlen geben für 100 *Harmin*:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Kohlenstoff	74,38	73,89	73,95	74,61	74,19
Wasserstoff	5,53	5,32		5,77	5,60
Stickstoff	13,02				

Vergleicht man nun die Mittelzahlen aus diesen Analysen mit den nach der Formel $C^{27}H^{24}N^4O^2$ berechneten, so scheint es keinem Zweifel zu unterliegen dass diese Formel, welche mit den Analysen des salzsauren Salzes und des Platindoppelsalzes im Einklange steht, die richtige ist.

in 100 Theilen			
		berechnet	gefunden
C^{27}	2028,24	74,346	74,16
H^{24}	149,76	5,489	5,55
N^4	350,12	12,834	13,02
O^2	200,00	7,331	
	2728,12	100,000.	

Die empirische Formel für das *Harmin* ist also $C^{27}H^{24}N^4O^2$ und die rationelle, wenn man es als ein gepaartes Ammoniak betrachtet, $C^{27}H^{18}N^2O^2 + NH^3$. Es unterscheidet sich vom Harmalin in der Zusammensetzung nur dadurch, dass es zwei Aequivalente Wasserstoff weniger enthält, als dieses.

Für das Symbol des *Harmins* schlage ich Hm vor.

Salze des *Harmins*.

Chlorwasserstoffsäures *Harmin*. Man erhält dieses Salz am leichtesten und fast ohne allen Verlust durch Fällen einer Auflösung von *Harmin* in Wasser

und wenig Salzsäure durch einen grossen Ueberschuss von Salzsäure, worin es, eben so wie das chlorwasserstoffsäure Harmalin, fast unlöslich ist; es scheidet sich dann nach kurzer Zeit fast vollständig in sehr feinen, nadelförmigen Krystallen aus, welche man auf einem Filter sammelt, mit verdünnter Salzsäure etwas auswäscht, und mit der Vorsicht trocknet, dass das Präparat nicht durch Anziehen ammoniakalischer Dämpfe verunreinigt wird. Wendet man beim Trocknen keine Wärme an, so enthält das Präparat 4 Atome oder 12,38 p.C. Krystallwasser, und besitzt in diesem wasserhaltigen Zustande eine gelbliche Farbe, beim Trocknen bei $+100^{\circ}$ jedoch verliert es dieses Krystallwasser, und wird dann vollkommen farblos. Wasserfrei und farblos kann man es sogleich erhalten, wenn man es aus starkem Alkohol krystallisiren lässt, wobei es sich auch in grösseren, deutlich mit blossen Auge erkennbaren Nadeln abscheidet. Lässt man aber ein solches, von Alkohol durchdrungenes Präparat an der Luft trocknen, so verbindet sich das beim langsamen Verdunsten des Alcohols zurückbleibende Wasser mit demselben, und bekleidet es wenigstens äusserlich mit einer Rinde gelblichen, wasserhaltigen Salzes, weshalb man, um es ganz farblos zu erhalten, die alkoholische Mutterlauge sogleich durch Pressen davon trennen und es dann möglichst schnell trocknen muss. Aus schwachem Alkohol krystallisirt es in wasserhaltigem Zustande und gelblich gefärbt. Den Uebergang des wasserhaltigen in das wasserfreie Salz kann man sehr gut verfolgen, wenn man das wasserhaltige Salz mit einer kleinen Menge starken Alcohols übergiesst und nun vorsichtig erhitzt; dabei tritt bald ein Punkt ein, wobei das gelbliche Salz, noch ehe es sich bedeutend auflöst, farblos wird, und bei Beobachtung der angegebenen Vorsichtsmaassregeln auch beim Trocknen farblos bleibt.

In Wasser und Alcohol löst sich das chlorwasserstoffsäure *Harmin* schon bei der gewöhnlichen Temperatur nicht unbedeutend auf, viel beträchtlicher aber in der Wärme, so dass man es durch Umkrystallisiren reinigen kann, wobei es sich aus der wässrigen Lösung nur langsam als wasserhaltiges Salz, aus der alkoholischen Lösung aber schneller, und je nach der Stärke des Alcohols entweder wasserfrei oder wasserhaltig ausscheidet.

Bei der Bestimmung des Chlorwasserstoffsäuregehaltes dieses Salzes, wozu die bei $+110^{\circ}$ getrocknete Verbindung nach der Auflösung in Wasser zuerst durch Ammoniak gefällt, und die davon abfiltrirte Lauge mit Salpetersäure angesäuert und durch salpetersaures Silber gefällt wurde, erhielt ich folgende Resultate:

	Harmin.	Chlorsilber.
I. 0,494 Grm. gaben	0,414	0,278.
II. 0,300 „ „	0,251	0,168.
III. 0,302 „ „	0,255	0,168.
IV. 0,613 „ „	0,520	0,358.

Diese Zahlen betragen in Procenten

	I.	II.	III.	IV.
Harmin	83,80.	83,66.	84,44.	84,83.
Chlorwasserstoff	14,30.	14,23.	14,14.	14,43.
Verlust	1,90.	2,11.	1,42.	0,74.
	100,00.	100,00.	100,00.	100,00.

Der Verlust und die geringe Uebereinstimmung in den Mengen des *Harmins* rührt hier, ganz eben so wie beim Harmalin, davon her, dass das Alkaloid nicht vollständig durch Ammoniak gefällt wird. Die Mittelzahl aus den Mengen des Chlorwasserstoffs aber setzt es ausser Zweifel, dass die Ergebnisse dieser Analysen die von mir für das *Harmin* aufgestellte Formel bestätigen.

in 100 Theilen

		berechnet.	gefunden.
Harmin	2728,12.	85,685.	
Chlorwasserstoff	455,76.	14,315.	14,275
	3183,88.	100,000.	

Zur Controlle dieser Zahlen untersuchte ich noch, wieviel eine gegebene Menge *Harmin* chlorwasserstoffsäures Salz liefert, und erhielt dabei ein mit ihnen übereinstimmendes Resultat. 1,850 Grm. *Harmin* wurde durch Hilfe von wenig Salzsäure in Wasser gelöst, die Lösung durch einen Ueberschuss von Salzsäure gefällt und das ausgeschiedene Salz auf einem gewogenen Filter gesammelt und getrocknet. *) Es wurden 2,145 Grm. ausgeschiedenes, und durch Eindampfen der Mutterlauge noch 0,012 Grm. aufgelöst gebliebenes salzsaures *Harmin* erhalten, wornach also die obige Menge 0,307 Grm. Chlorwasserstoff aufgenommen hatte, und das Salz 14,23 p.C. davon enthält.

Das chlorwasserstoffsäure Harmin entspricht also der rationellen Formel $C^{27}H^{18}N^2O^2 + N H^4 Cl$, nach welcher es in 100 Theilen enthält

Kohlenstoff	63,703.
Wasserstoff	5,096.
Stickstoff	10,997.
Sauerstoff	6,281.
Chlor	13,923.
	100,000.

*) Diese Methode kann mit einer Fehlerquelle behaftet seyn, welche darin besteht, dass mit Salzsäure durchdrungen gewesenes Papier schon beim Trocknen bei $+100^{\circ}$ schwarz wird, und zwar selbst dann, wenn es zuerst nur bei der gewöhnlichen Temperatur unter einer Glocke mit Aetzkalk ausgetrocknet worden ist. Ein auf diese Weise behandeltes Filter von der Grösse des zu obigem Behufe angewendeten, hatte jedoch beim Schwarzwerden nur 0,006 Grm. verloren, und es kann daher diese Fehlerquelle wenigstens keinen Einfluss auf die Formel haben.

Bei der Bestimmung des Krystallwassers des wasserhaltigen Salzes blieben von 1,898 Grm. aus wässriger Lösung erhaltenen und an der Luft ohne Hülfe von Wärme getrockneten Salzes nach dem Trocknen bei $+ 110^{\circ}$ 1,662 Grm oder 87,57 p.C. wasserfreies Salz als Rückstand, und es waren 0,236 Grm. oder 12,43 p.C. Wasser weggegangen. Dies beträgt, wie die Berechnung zeigt, 4 Atome Krystallwasser.

		in 100 Theilen	
		berechnet.	gefunden.
1 At. chlorwasserstoffs. Harmin	3183,88	87,62	87,57
4 At. Wasser	449,92	12,38	12,43
	3633,80	100,00	100,00.

Mit Platinachlorid bildet das chlorwasserstoffsäure *Harmin* ein Doppelsalz, dessen Darstellung in krystallinischer Form mir jedoch ohne Anwendung von Wärme nicht gelungen ist. Beim Zusammenbringen kalter, verdünnter und mit Salzsäure angesäuerter Lösungen von Platinchlorid und chlorwasserstoffsäurem *Harmin* erhielt ich einen nichtkrystallinischen, flockigen Niederschlag, welcher sich auch nach vier und zwanzigstündigem Stehen nicht in erkennbare Krystalle verwandelt hatte, sondern nur beim Umrühren das schillernde Ansehen des aufgeschlemmten Thones besass. Als jedoch nun die diesen Niederschlag enthaltende Flüssigkeit im Wasserbade bis gegen 50° erwärmt wurde, bildeten sich aus den Flocken sehr bald feine nadelförmige Krystalle, als welche sich das Doppelsalz bei Anwendung heisser Flüssigkeiten sogleich ausscheidet. Die Analysen dieses Doppelsalzes, welche ich mit dem bei $+ 120^{\circ}$ getrockneten Präparate durch Mengung mit chromsaurem Bleioxyde anstellte, gaben folgende Resultate:

- I. 0,520 Grm. des anfangs kalt gefällten Präparates gaben 0,727 Grm. Kohlensäure und 0,147 Grm. Wasser.
- II. 1,018 Grm. aus heissen Lösungen gefällten Doppelsalzes gaben 1,402 Grm. Kohlensäure und 0,290 Grm. Wasser.
- III. 0,767 Grm. desselben Präparates gaben 1,067 Grm. Kohlensäure und 0,224 Grm. Wasser.
- IV. 0,950 Grm. desselben Präparates gaben 1,317 Grm. Kohlensäure und 0,270 Grm. Wasser.

Diese Zahlen geben für 100 Doppelsalz

	I.	II.	III.	IV.
Kohlenstoff	38,17.	37,60.	37,98.	37,85.
Wasserstoff	3,14.	3,16.	3,23.	3,15.

Das Mittel aus diesen Zahlen giebt 37,90 p.C. Kohlenstoff, und 3,17 p.C. Wasserstoff.

Es gaben ferner beim Verbrennen als Rückstand:

I. 1,077 Grm. des Doppelsalzes 0,250 Grm.

oder 23,21 p.C. Platina;

II. 0,367 Grm. einer anderen Menge 0,0855 Grm.

oder 23,29 p.C. Platina;

und es wurde also im Mittel 23,25 p.C erhalten.

Diese Zahlen stimmen hinreichend genau mit den nach der Formel $(C^{27} H^{18} N^2 O^2 + 4 H^1 Cl) + Pt Cl^2$ berechneten überein:

		in 100 Theilen	
		berechnet	gefunden
C ²⁷	2028,24.	38,250.	37,90.
H ¹⁸	162,24.	3,060.	3,17.
N ⁴	350,12.	6,603.	
O ²	200,00.	3,772.	
Cl ⁶	1329,84.	25,079.	
Pt	1232,08.	23,236.	23,25.
	5302,52.	100,000.	

Mit Quecksilberchlorid giebt das chlorwasserstoffsäure *Harmin* ebenfalls ein schwerlösliches Doppelsalz, welches aus kalten Lösungen als käsiger Niederschlag gefällt wird, aus heissen Lösungen aber in krystallinischer Form erhalten werden kann.

Bromwasserstoffsäures und Jodwasserstoffsäures *Harmin* erhält man durch Fällung einer Lösung von essigsäurem *Harmin* mit der Lösung eines alkalischen Bromürs oder Jodürs, wobei sich diese Salze in Krystallen ausscheiden, welche denen des chlorwasserstoffsäuren Salzes sehr gleichen.

Cyanwasserstoffsäures *Harmin* scheint für sich allein nicht existiren zu können, wenigstens gelang es mir nicht, beide Körper direct mit einander zu verbinden; allein es bildet, ganz so wie das cyanwasserstoffsäure Harmalin, sehr beständige Doppelsalze mit Eisencyanür und Eisencyanid. Das Cyanürdoppelsalz erhält man durch Fällen eines *Harmins*salzes mit Kaliumeisencyanür, wobei es sich, wenn man nur mässig erwärmte Lösungen anwendet, als hellgelber, krystallinischer, sehr schwerlöslicher Niederschlag ausscheidet, während es aus kochenden Lösungen in orangefarbenen Krystallen von anderer Form niederfällt. Diese Verschiedenheit hat ihren Grund in einem Wassergehalte des hellgelben Salzes, welchen es sowohl beim Trocknen in erhöhter Temperatur, als auch beim Kochen mit Wasser oder Weingeist unter Farbenveränderung abgiebt, aber auch sehr bald wieder anzieht wenn es entweder mit Wasser in Berührung bleibt, oder als trocknes Pulver feuchter Luft ausgesetzt wird. Das Cyaniddoppelsalz scheidet sich beim Vermischen einer kalten *Harmin*lösung mit einer Lösung von Kaliumeisencyanid als schmutziggelber, flockiger Niederschlag aus, welchen man durch anhaltendes

Kochen mit der Mutterlauge in ein ziegelrothes Krystallpulver umwandeln und als solches trocknen und aufbewahren kann

Rhodianwasserstoffsäures Harmin scheidet sich beim Zusammenmischen verdünnter Lösungen von salzsaurem *Harmin* und Rhodankalium als blendendweisser Niederschlag aus, welcher aus höchst feinen, verfilzten Krystallnadeln besteht. Es ist in kaltem Wasser ziemlich schwerlöslich, leichter löslich aber in kochendem Wasser, aus welchem es beim Erkalten sich wieder ausscheidet.

Schwefelwasserstoffsäures Harmin gelang mir nicht darzustellen. Vermischt man, so wie ich es zur Darstellung des schwefelwasserstoffsäuren Harmalins angegeben habe, eine *Harmin*-Lösung mit Ammoniumsulfhydrat, so findet augenblicklich eine milchige Trübung der Flüssigkeit statt, welche allmählig unter Ausscheidung von sehr feinen nadelförmigen *Harmin*-Krystallen wieder verschwindet, so dass also ganz dieselben Erscheinungen eintreten, wie beim Fällen der *Harmin*-Lösungen durch Alkalien.

Schwefelsaures Harmin. 1. Neutrales Salz. Man erhält es, wenn man verdünnte Schwefelsäure mit überschüssigem *Harmin* digerirt und die erhaltene Auflösung nach dem Filtriren langsam verdampfen lässt, wobei sich das Salz als feine, massenförmig zusammengruppirte Nadeln ausscheidet. Einmal ausgeschieden ist es nun in kaltem Wasser viel schwerer löslich, als dies zufolge der Concentration der Lösung, aus welcher es sich abgesetzt hat, der Fall seyn sollte, und obgleich heisses Wasser eine sehr viel bedeutendere Menge davon auflöst, so krystallisirt dennoch beim Erkalten der heiss gesättigten Lösung nichts heraus, so dass man aus diesem Verhalten auf eine Veränderung in der Anordnung der Atome schliessen kann. Aus der kochend gesättigten alkoholischen Lösung dagegen scheidet es sich beim Erkalten in deutlichen prismatischen Krystallen aus, und diese habe ich auf ihren Gehalt an Schwefelsäure und Wasser untersucht.

- I. 0,854 Grm. des bei $+ 110^{\circ}$ getrockneten Salzes gaben beim Fällen mit essigsäurem Baryt 0,375 Grm. schwefelsauren Baryt, welcher 0,1289 Grm. oder 15,09 p.C. wasserfreier Schwefelsäure entspricht.
- II. 0,695 Grm. gaben 0,307 Grm. schwefelsauren Baryt, entsprechend 0,1056 Grm. oder 15,19 p.C. wasserfreier Schwefelsäure.

Es verloren ferner 1,689 Grm. lufttrocknen Salzes beim Trocknen bei $+ 110^{\circ}$ 0,111 Grm. oder 6,57 p.C. Krystallwasser.

Diesen Resultaten zufolge ist das getrocknete Salz zusammengesetzt entsprechend der rationellen Formel $(C^{27}H^{18}N^2O^2 + N^1H^4)\bar{S}$, und enthält in 100 Theilen

	berechnet	gefundene Mittelzahl
Harmin	81,65.	
Schwefelsäure	14,98.	15,14.
Constitutionswasser	3,37.	
	100,00.	

Das Krystallwasser, womit man dieses Salz verbunden erhält, beträgt, wie die nachfolgende Zusammenstellung zeigt, 2 Aequivalente.

	berechnet	gefunden
Schwefelsaures Harmin	93,69.	
Krystallwasser	6,31	6,57.
	100,00.	

2. Saures Salz. Man erhält es wenn man Harmin in kochendem, mit überschüssiger Schwefelsäure versetztem Alcohol auflöst, und die Flüssigkeit der Ruhe überlässt; es scheidet sich dann in Krystallen aus, welche denen des neutralen Salzes sehr ähnlich sind, aber kein Krystallwasser enthalten. Bei der Untersuchung dieses Salzes auf seinen Gehalt an Schwefelsäure erhielt ich folgende Resultate.

- I. 1,345 Grm. gaben 1,002 schwefelsauren Baryt, welcher 0,344 Grm. oder 25,57 p.C. wasserfreier Schwefelsäure entspricht.
- II. 1,355 Grm. gaben 1,010 schwefelsauren Baryt, welcher 0,347 Grm. oder 25,61 p.C. wasserfreier Schwefelsäure entspricht.

Diese Zahlen stimmen ganz nahe mit denen nach der Formel $(C^{27}H^{18}N^2O^2 + N^1H^4)\bar{S} + H\bar{S}$ überein

	berechnet.	gefundene Mittelzahl.
Harmin	68,99.	
Schwefelsäure	25,32.	25,59.
Wasser	5,69.	
	100,00.	

Salpetersaures Harmin krystallisirt sehr leicht in farblosen, nadelförmigen Krystallen und kann entweder direct, oder durch Fällen einer verdünnten essigsäuren *Harmin*-Lösung durch verdünnte Salpetersäure oder eine Lösung von salpetersaurem Ammoniak erhalten werden. Es ist ziemlich schwerlöslich in kaltem, reinem Wasser, noch viel schwerlöslicher aber in salpetersäurehaltigem, und übertrifft in diesem Verhalten noch das salpetersaure Harmalin, so dass aus einem Gemenge beider Alkaloide durch Salpetersäure zuerst das *Harmin* ausgefällt wird, und man sich der Salpetersäure in gewissen Fällen als Trennungsmittel derselben bedienen kann.

Kohlensaures Harmin gelang mir nicht darzustellen. Beim Vermischen einer Auflösung von essigsäurem *Harmin* mit einer concentrirten Auflösung von Kalibi-

carbonat schlug sich nur *Harmin* nieder, und nicht so wie es beim *Harmalin* der Fall ist, ein kohlen-saures Salz.

Oxalsaurer Harmin. 1. Neutrales Salz. Man erhält es wenn man in eine kochende Auflösung von *Harmin* in überschüssiger Oxalsäure frischgefälltes und mit Wasser zu einem Brei angerührtes *Harmin* so lange einträgt bis sich ein krystallinischer Niederschlag aussondert, welcher das neutrale oxalsaurer Salz ist. Es ist in Wasser sehr schwer löslich und kann daher von der Mutterlauge leicht durch Auswaschen getrennt werden. Da man jedoch nicht sicher seyn kann ob es nicht etwas freies *Harmin* mechanisch eingemengt enthält, so habe ich es keiner Untersuchung unterworfen.

2. Saures Salz. Es krystallisirt aus der vom neutralen Salze abfiltrirten Lösung oder überhaupt aus einer wässrigen Lösung von *Harmin* in überschüssiger Oxalsäure bei ruhigem Stehen als feine, büschelförmig vereinigte Nadeln heraus, welche in kaltem Wasser ziemlich schwer löslich sind und Krystallwasser enthalten. Die Elementaranalyse dieses Salzes gab mir folgende Resultate:

- I. 0,500 Grm. bei + 110° getrocknetes Salz gaben
1,098 Grm. Kohlensäure und 0,202 Grm. Wasser.
II. 0,320 Grm. gaben 0,708 Grm. Kohlensäure und
0,135 Grm. Wasser.

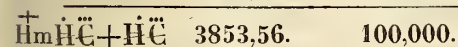
Diese Zahlen geben für 100 saures oxalsaurer *Harmin*:

	I.	II.	Mittelzahl.
Kohlenstoff	59,96.	60,41.	60,18.
Wasserstoff	4,49.	4,68.	4,58.

und die Vergleichung dieser Mittelzahlen mit den nach der Formel berechneten Zahlen ergibt eine hinreichende Uebereinstimmung zwischen ihnen.

in 100 Theilen

		berechnet.	gefunden.
C ³¹	2328,72.	60,430.	60,18.
H ²⁸	174,72.	4,534.	4,58.
N ⁴	350,12.	9,086.	
O ¹⁰	1000,00.	25,950.	



Bei der Bestimmung der Menge des Krystallwassers erhielt ich von 1,676 Grm. des vorher bei + 40° getrockneten Salzes nach dem Erhitzen bis zu + 110° 1,581 Grm. oder 94,33 p.C. rückständiges Salz und als Verlust 0,095 Grm. oder 5,67 p.C. Krystallwasser. Dies beträgt, wie die Berechnung zeigt, ganz nahe 2 Aequivalente.

in 100 Theilen.

		berechnet.	gefunden.
1 At. saur. oxalsaur. Harmin	3853,56.	94,484.	94 33.
2 At. Wasser	224,96.	5,516.	5,67.
	4078,52.	100,000.	100,00.

Essigsaurer Harmin. Das *Harmin* wird zwar von kalter Essigsäure in grosser Menge aufgelöst, allein seine Verwandtschaft zu dieser Säure ist nur gering und wird schon durch die Wärme aufgehoben. Man kann daher essigsaurer *Harmin* in fester Form nur durch Abdampfen seiner Auflösung bei der gewöhnlichen Temperatur erhalten, und auch dabei sondert sich gewöhnlich zuerst mehr oder weniger freies *Harmin* aus, und erst nachdem die Flüssigkeit syrupartig geworden ist, auch krystallinisches essigsaurer Salz. Dampft man dagegen die essigsaurer *Harmin*-Lösung im Wasserbade ab, so findet sehr bald eine reichliche Ausscheidung von *Harmin*-krystallen statt, und setzt man die Abdampfung bis zur Trockne fort, so entweicht fast alle Essigsäure mit den Wasserdämpfen, und aus dem Rückstande zieht dann Wasser nur noch eine sehr geringe Menge unzer-setzt gebliebenen essigsaurer Salzes aus. Wie ich jedoch bereits früher angeführt habe, findet die Trennung des *Harmins* von der Essigsäure auch beim blossen Erwärmen der essigsaurer Lösung statt, wobei die Säure in der Flüssigkeit bleibt, und das Entweichen derselben beim Abdampfen kann daher nur von einem gewissen Punkte an als wesentlich betrachtet werden. In der Praxis kann dieses Verhalten sowohl zur Unterscheidung des *Harmins* vom *Harmalin*, als auch zur theilweisen Trennung der beiden Alkaloide dienen.

Chromsaurer Harmin. 1. Neutrales Salz. Die Darstellung des neutralen chromsaurer *Harmins* in krystallisirter Form und in reinem Zustande ist mir nicht gelungen. Beim Vermischen einer concentrirten Auflösung von neutralem chromsaurer Kali mit einer Auflösung von salzsaurer *Harmin* sondert sich zwar, so wie beim *Harmalin*, eine gelbe, dickflüssige Masse aus, welche nach einiger Zeit erstarrt, und welche der Analogie zufolge das neutrale chromsaurer Salz seyn sollte, allein ich habe dies nicht bis zur vollkommenen Evidenz erweisen können und bin in Zweifel geblieben, ob das sich Ausscheidende nicht vielmehr ein Gemenge von saurem Salze mit freiem *Harmin* ist. Aus dem Verhalten verdünnter Lösungen glaube ich jedoch schliessen zu können, dass sich zuerst in der That das neutrale Salz ausscheidet, dass dieses aber nur eine geringe Beständigkeit hat, und sich bald in das erwähnte Gemenge umwandelt. Trägt man nämlich in eine verdünntere Lösung von neutralem chromsaurer Kali eine Lösung von salzsaurer *Harmin* ein, so entsteht eine Trübung, und bald darauf zuerst eine Ausscheidung eines gleichförmigen, pulverigen, unter dem Mikroskope als kleine kugelförmige Massen sich darstellenden, hellgelben Kör-

pers, welcher jedoch sowohl beim Stehen mit der Mutterlauge als auch beim unmittelbaren Abfiltriren und Auswaschen bald nicht mehr gleichförmig, sondern mit zweierlei verschiedenen Krystallisationen, freiem und saurem und chromsaurem *Harmin*, untermengt erscheint. In der Wärme und in verdünntem Zustande wirkt das neutrale chromsaure Kali auf die neutralen *Harminsalze* wie ein Alkali ein; denn wenn man zu einer kochenden Lösung von salzsaurem *Harmin* einige Tropfen einer Auflösung von neutralem chromsaurem Kali hinzusetzt, so erfolgt eine Ausscheidung von reinem, schneeweißem *Harmin*. Lässt man jedoch das so ausgeschiedene Alkaloid in der Flüssigkeit erkalten und damit stehen, so nimmt der Niederschlag nach einiger Zeit eine gelbe Farbe an, welche sich durch Auswaschen nicht entfernen lässt. Der Grund dieses Gelbwerdens ist wahrscheinlich das Absetzen einer kleinen Menge in der Siedhitze aufgelöst gewesenen sauren chromsauren *Harmins* auf die *Harminkrystalle*, denn durch abermaliges Kochen der Flüssigkeit werden die letzteren wieder vollkommen weiss, und auch das Verhalten einer Auflösung von saurem chromsaurem Kali gegen frischgefälltes *Harmin* steht mit dieser Erklärungsweise im Einklange. Man kann nämlich ein kochendes Gemenge von frischgefälltem *Harmin* mit Wasser bis zu einem gewissen Punkte mit einer verdünnten Lösung von saurem chromsaurem Kali versetzen, ohne dass das in der Flüssigkeit schwimmende *Harmin* sich mit Chomsäure verbindet; wenn man aber dann filtrirt, so scheidet sich aus dem Filtrate beim Erkalten saures chromsaures *Harmin* aus. Sobald man jedoch zuviel saures chromsaures Kali zusetzt, so dass sich mehr saures chromsaures *Harmin* bildet, als die kochende Flüssigkeit auflösen vermag, so färbt sich das ungelöste *Harmin* schon in der Siedhitze gelb, und auch wenn man frischgefälltes *Harmin* mit einer kalten Lösung von saurem chromsaurem Kali übergiesst, nimmt das Alkaloid augenblicklich eine gelbe Farbe an.

2. Saures Salz. Das saure chromsaure *Harmin* bildet sich immer, wenn saure Lösungen von *Harminsalzen* mit Lösungen von Chomsäure oder chromsauren Alkalien zusammengebracht werden. Das Salz scheidet sich dann, eben so wie das entsprechende Harmalinsalz, zuerst als kleine ölartige Tröpfchen aus, nimmt jedoch ebenfalls bald krystallinische Form an, und verhält sich überhaupt im Allgemeinen dem sauren chromsauren Harmalin sehr analog. In kaltem Wasser ist es nur sehr wenig löslich, etwas mehr dagegen in kochendem; in nicht zu starkem Alcohol löst es sich in der Siedhitze

nicht unbedeutend auf ohne eine Veränderung zu erleiden, und krystallisirt beim Erkalten unverändert wieder heraus. In erhöhter Temperatur erleidet es, eben so wie das Harmalinsalz und unter denselben Erscheinungen, plötzlich eine durch die ganze Masse des Salzes sich fortpflanzende Zersetzung, bei welcher theilweise unverändertes *Harmin* frei wird, theilweise aber ein von diesem verschiedenes, später zu beschreibendes Alkaloid entsteht. — Zur Analyse des sauren chromsauren *Harmins* habe ich mich eines schön krystallinischen Präparates bedient, welches man erhält, wenn man in eine mit Essigsäure versetzte kochende Lösung von Chomsäure eine saure essigsäure *Harmin*-Lösung allmählig einträgt. Es entsteht dabei augenblicklich ein hellgelber Niederschlag, dieser verschwindet jedoch sogleich wieder, und erst einige Augenblicke später beginnt die Ausscheidung des Salzes in feinen nadelförmigen Krystallen. Die Analysen damit gaben mir folgende Resultate

Kohlensäure. Wasser. Chromoxyd.

I. 0,326 Grm. gaben 0,589 Grm. 0,113 Grm. 0,079.

II. 0,432 » » 0,774 » 0,147 » 0,103.

III. 0,406 » » 0,726 » 0,141 » 0,096.

IV. 0,328 » » 0,583 » 0,116 » 0,077.

Diese Zahlen betragen in Procenten:

	I.	II.	III.	IV.
Kohlenstoff	49,33.	48,92.	48,82.	48,53.
Wasserstoff	3,85.	3,78.	3,86.	3,93.
Chromoxyd	24,23.	23,84.	23,64.	23,48.

Die Mittelzahlen daraus stimmen hinreichend genau mit den nach der Formel $(C^{27}H^{18}N^2O^2 + N^4H^4) \text{Cr}^2$ berechneten Zahlen überein

in 100 Theilen			
		berechnet.	gefunden.
C^{27}	2028,24	49,489.	48,90.
H^{26}	162,24.	3,959.	3,85.
N^4	350,12	8,543.	
O^6	600,00.	14,640.	
Cr	957,74.	23,369.	23,82.
	4098,34.	100,000.	

Zur Bestätigung dieser Formel dient noch die Bestimmung der Menge des sauren chromsauren *Harmins*, welches aus einer gewogenen Menge des chlorwasserstoffsäuren Salzes erhalten wurde. Es gaben dabei 0,200 Grm. des letzteren 0,252 Grm. des ersteren, der Berechnung zufolge hätten aber 0,254 Grm. erhalten werden sollen.

(Fortsetzung folgt)

Emis le 25 août 1847.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez VV. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démostoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. 20. Extrait des recherches de M. Gauss sur le calcul des levées trigonométriques. SAVITSCH. 21. Phénomènes de polarisation observé dans le passage de courants magnéto-électriques par des liquides. SAVÉLIEV. RAPPORTS. 2. Rapport sur les travaux de MM. Fuhrmann et Davydov. MIDDENDORFF.

NOTES.

20. AUSZUG AUS HN. C. F. GAUSS' UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE BERECHNUNG TRIGONOMETRISCHER MESSUNGEN VON HN. PROFESSOR SAWITSCH. (Lu le 28 mai 1847).

Seitdem man durch genaue Gradmessungen die Gestalt und die Dimensionen der Erde zu ermitteln suchte, haben die vorzüglichsten Mathematiker sich bemüht, die Hauptaufgaben der Geodäsie in Bezug auf das Sphäroid, welches durch die Umdrehung der Ellipse um die kleine Achse entsteht, aufzulösen. Die hierauf sich beziehenden Arbeiten von Clairaut, Euler, Legendre, Oriani sind rühmlichst bekannt. Der wichtige Aufsatz des berühmten Bessel: über die Berechnung der geographischen Längen und Breiten aus geodätischen Vermessungen (Schumacher's Astr. Nachrichten No. 86, 1826) hat die Aufgabe eben so streng, als allgemein aufgelöst. So schön diese Auflösung ist, und so sehr sie auch durch zweckmässige Tafeln erleichtert wird, so wird ihre praktische Anwendung doch etwas beschwerlich, da

nicht die Breitenunterschiede zwischen den bekannten und unbekannten Punkten, sondern die Breite selbst des zu bestimmenden Punktes gesucht wird, und dadurch für eine grosse Genauigkeit der Gebrauch der Logarithmen mit mehr als sieben Decimalstellen nöthig ist. Daher wird Allen, die mit der höheren Geodäsie und mit genauen trigonometrischen Vermessungen zu thun haben, die neue Gaussische Methode sehr willkommen sein. Sie trägt das Gepräge des grossen schöpferischen Genies, welchem die Geometrie und die physico-mathematischen Wissenschaften schon so viel zu verdanken haben. Das Eigenthümliche dieser Methode besteht darin, dass sie beinahe eine ebenso leichte Auflösungsart giebt wie die sphärische Trigonometrie, und durch leicht zu berechnende Correctionen der genähernten Resultate zu genauen gelangt. Schon früher war die Methode von ihrem berühmten Erfinder bei der Berechnung der theils von ihm selbst, theils unter seiner Leitung im Königreich Hannover ausgeführten trigonometrischen Vermessungen, angewandt worden. Die Grundzüge derselben sind in den Untersuchungen über Gegenstände der höheren Geodäsie im 2ten Bande der Abhandlungen der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen auseinandergesetzt. Diese Untersuchungen



bilden gewissermassen die Fortsetzung zu einem Aufsatze des Herrn Gauss, welchem die königl. Societät in Copenhagen im Jahre 1822 den Preis zuerkannt und den Herr Conferenrath Schnmacher im 3ten Heft der Astronom. Abhandlungen veröffentlicht hat. Die Gausssische Auflösungsart besteht in einer conformen Uebertragung auf eine gewisse Kugelfläche, des ganzen Systems von verhältnissmässig kleinen Dreiecken, die auf der Oberfläche des Sphäroids durch die kürzesten Linien gebildet werden, und namentlich so, dass erstens die Dreieckensysteme auf der Kugel und auf dem Späroid in ihren kleinsten Theilen ähnlich werden, und zweitens dass das Vergrösserungsverhältniss des Linearelements auf der ellipsoidischen Fläche zu dem entsprechenden Linearelement auf der Kugelfläche gleich Eins ist, für den mittleren Parallelkreis, für andere Breiten hingegen nur um Grössen der dritten Ordnung von der Einheit abweicht, die Breitenunterschiede als Grössen erster Ordnung betrachtet. Alsdann werden die Winkel der Dreiecke auf der Kugelfläche den entsprechenden

auf dem Sphäroid genau gleich seyn, die Seiten aber, wenn sie nicht Meridianbögen sind, zwar nicht in aller Strenge Bögen grösster Kreise werden, doch von solchen so wenig abweichen, dass sie in den meisten Fällen als damit ganz zusammenfallend betrachtet werden dürfen, oder dass wenigstens da, wo die grösste Genauigkeit gefordert wird, die Abweichung mit aller nöthigen Schärfe leicht berechnet werden kann.

Nachdem das System der Dreiecke auf die Kugel gehörig übertragen worden ist, berechnet man es ganz so, als wenn Alles auf der Kugel selbst läge. Sind nun die sphärischen Breiten- und Längenunterschiede der Dreieckspunkte gefunden, so geht man zurück zu den correspondirenden Werthen auf dem Sphäroid, vermittelt der sehr bequemen, von Herrn Gauss vorgeschlagenen Formeln, oder, noch viel einfacher, vermittelt leicht zu construierender Hülftafeln, ähnlich denen, welche Herr Gauss für den mittleren Parallelkreis von $52^{\circ} 40'$ gegeben hat.

1) Reduction der geographischen Längen und Breiten.

Es sei:

- e die Excentricität der Erdmeridiane (in Theilen des Erdäquators),
 - a der Radius des Erdäquators,
 - $t \dots$ die geographische Länge
 - $P + p \dots$ die geographische Breite
 - $T \dots$ die Länge
 - $Q + q \dots$ die Breite
 - $A \dots$ der Radius dieser Kugel,
 - $P \dots$ die Normalbreite auf dem Ellipsoid,
 - $Q \dots$ die entsprechende Breite auf der Kugel;
- eines unbestimmten Punkts auf der Erde, als Ellipsoid betrachtet,
- des entsprechenden Punkts auf der Kugelfläche, auf welcher die conforme Uebertragung des auf dem Erdellipsoid vermessenen Dreiecksystems zu machen ist,

wo P so zu nehmen ist, dass p (der Breitenunterschied) als kleine Grösse erster Ordnung zu betrachten, und also z. B. nicht grösser als 5° oder 6° ist.

Man berechnet ein für allemal für eine ganze Vermessung die 4 Hülfswinkel φ , ξ , η und θ , ausserdem noch die Grössen Q , A , T und die Constante α nach den Formeln:

$$\sin \varphi = e$$

$$\tan \xi = \tan \varphi \cdot \cos^2 P$$

$$\tan \eta = \sin \xi \tan P$$

$$\sin \theta = e \sin P$$

$$\tan \frac{1}{2}(P - Q) = \tan \frac{1}{2} \xi \cdot \tan \frac{1}{2} \eta$$

$$A = \frac{a \cos \varphi}{\cos^2 \theta}$$

$$\alpha = \frac{1}{\cos \xi}$$

$$T = \alpha \cdot t$$

Dann wird: *)

$$p = \frac{\cos \theta}{\cos \varphi} \cdot q - \frac{5}{2} \cdot \frac{ee}{\cos^2 \varphi} \cos P \sin P \cdot q^2 + \frac{ee}{2 \cos^3 \varphi \cos \theta} \left\{ -\cos^2 P + \sin^2 P + ee (5 \cos^2 P \sin^2 P - \sin^4 P) \right\} \cdot q^3 \\ + \frac{ee \cdot \cos P \sin P}{24 \cos^4 \varphi \cos^2 \theta} \left\{ 16 + ee (41 \cos^2 P - 77 \sin^2 P) - e^4 (101 \cos^2 P \sin^2 P - 61 \sin^4 P) \right\} \cdot q^4 \\ + \frac{ee}{120 \cos^5 \varphi \cos^3 \theta} \left\{ 16 \cos^2 P - 12 \sin^2 P + ee (41 \cos^4 P - 522 \cos^2 P \sin^2 P + 81 \sin^4 P) \right\} \cdot q^5 \\ + \text{u. s. f.}$$

Die Coefficienten von q , q^2 , q^3 etc... sind für alle Punkte, die bei einer Vermessung vorkommen, constante Zahlen. In dieser Reihe ist vorausgesetzt, dass p und q in Theilen des dem Halbmesser gleichen Bogens ausgedrückt sind; soll dagegen p in Secunden und q in Graden ausgedrückt werden, so muss dem ersten Gliede der Reihe der Factor 3600, dem zweiten der Factor $\frac{3600}{180} \pi = 20\pi$, dem dritten $3600 \cdot \left(\frac{\pi}{180}\right)^2 = \frac{4}{9} \pi \pi$ u. s. f. beigefügt werden; hier ist $\pi = 3,14159265$.

2) Reduction der Azimuthe.

Bezeichnet man die Azimuthe der geodätischen Linie auf der Erde durch $V^0 + \psi^0$ und $V' + \psi'$, an ihren beiden Endpunkten; die Azimuthe, welche jenen auf der Kugelfläche entsprechen, durch V^0 und V' , (in der Richtung von Süden nach Westen bis 360°); die Linearlänge der geodätischen Linie in Theilen des Halbmessers A ausgedrückt durch h , so berechne man

$$k^0 = 206265'' \left\{ \frac{ee \cos P \sin P}{\cos \varphi \cos \theta} \left(\frac{\pi q^0}{180}\right)^2 + \frac{1}{5} \frac{ee \cos^2 P}{\cos^2 \varphi \cdot \cos^2 \theta} \cdot \left(\frac{\pi q^0}{180}\right)^3 + \frac{ee \tan P (2 \cos^2 P - 3 \sin^2 P)}{12 \cos^3 \varphi \cos^3 \theta} \left(\frac{\pi q^0}{180}\right)^4 \right. \\ \left. + \frac{ee \sec^2 P}{60 \cos^4 \varphi \cos^4 \theta} (2 \cos^2 P - 18 \cos^2 P \sin^2 P - 15 \sin^4 P) \left(\frac{\pi q^0}{180}\right)^5 \right\}$$

$k' = d$. ähnlicher Ausdruck, wenn man q' statt des q^0 setzt,

wo q^0 und q' die Werthe von q sind, welche den beiden Endpunkten der geodätischen Linie gehören; in den Formeln für k^0 und k' sind q^0 und q' in Graden ausgedrückt und $\pi = 3,14159265$; die zwei ersten Glieder der Reihe sind fast immer genügend. Alsdann werden

$$\psi^0 = -\frac{1}{5} h (2k^0 \sin V^0 - k' \sin V'),$$

$$\psi' = -\frac{1}{5} h (2k' \sin V' - k^0 \sin V^0).$$

Wir wollen annehmen, dass q^0 , V^0 und ψ^0 dem ersten Punkte der geodätischen Linie gehören, q' , V' und ψ' dem zweiten. Da k immer positiv ist und $\sin V^0$ und $\sin V'$ immer entgegengesetzte Zeichen haben, so wird ψ^0 negativ, ψ' positiv, wenn der zweite Punkt westlich von der ersten liegt, und umgekehrt.

Bei der Berechnung der stets fast ganz verschwindenden Grössen ψ^0 und ψ' kann man anstatt V^0 und V' gemessene, oder auf das Ellipsoid sich beziehende, Azimuthe anwenden.

NB. Wenn die Punkte auf der Kugel, welche respective den beiden Endpunkten der geodätischen Linie entsprechen, ziemlich symmetrisch auf beiden Seiten des Normalparallelkreises liegen, oder wenigstens wenn der kürzeste Verbindungsbogen auf der Sphäre vom ersten bis zum zweiten Punkt in einem zwischen ihnen liegenden Punkte den Normalparallelkreis trifft, so bekommt man viel genauer:

*) Umgekehrt:

$$q = \frac{\cos \varphi}{\cos \theta} \cdot p + \frac{5}{2} \cdot \frac{ee \cos \varphi}{\cos^3 \theta} \cos P \sin P \cdot p^2 + \frac{1}{6} \frac{ee \cos \varphi}{\cos^5 \theta} \left\{ 3 \cos^2 P - 3 \sin^2 P + ee (12 \cos^2 P \sin^2 P + 3 \sin^4 P) \right\} \cdot p^3 \\ - \frac{1}{24} \frac{ee \cos \varphi}{\cos^7 \theta} \cos P \sin P \left\{ 16 - ee (49 \cos^2 P - 13 \sin^2 P) - e^4 (56 \cos^2 P \sin^2 P + 29 \sin^4 P) \right\} \cdot p^4 \\ + \frac{ee \cos \varphi}{120 \cos^9 \theta} \left\{ -16 \cos^2 P + 12 \sin^2 P + ee (49 \cos^4 P - 378 \cos^2 P \sin^2 P + 9 \sin^4 P) \right\} \cdot p^5 \\ + \text{u. s. f.}$$

$$\psi^0 = - \frac{ee \cdot \cos P \cdot \sin P \sin \chi \cos^2 \chi \cdot h^3}{12 \cos \varphi \cos \theta}; \quad \psi' = + \frac{ee \cos P \sin P \sin \chi \cos^2 \chi \cdot h^3}{12 \cos \varphi \cos \theta};$$

wobei für χ das in erwähntem Punkte, in welchem jener Verbindungsbogen den Normalparallelkreis trifft, stattfindende Azimuth des Verbindungsbogens zu setzen ist.

3) Berechnung des Dreiecksystems bei trigonometrischen Messungen.

Vorausgesetzt dass die Dreiecke nicht gar zu weit von dem Normalparallelkreise sich entfernen, und dass das Verhältniss der Seiten zu einem ganzen Erdquadranten klein ist, wird man zuvörderst eine Dreieckseite auf die Kugel gehörig übertragen, und dann das ganze System ganz so, als wenn es auf der Kugelfläche selbst läge, mittelst der Winkel berechnen, mit der Modification der Azimuthe, welche von den Reductionen ψ^0 etc. abhängig sind.

1) Uebertragung der Seite. Es sei L die Linearlänge dieser Seite, welche als geodätische Linie auf dem Erdellipsoid zu betrachten ist. Wir nehmen an, dass L in denselben Lineareinheiten ausgedrückt ist, in welchen auch a und A gegeben sind. Es sei ferner H die in denselben Lineareinheiten ausgedrückte gehörige Uebertragung der Seite L auf die Kugelfläche. Alsdann wird:

$$H = L \sqrt{m^0 \cdot m'}$$

$$\begin{aligned} (\text{Briggische}) \dots \log m^0 = M \Big\{ & - \frac{2 \cdot ee \cdot \cos P \sin P}{5 \cos \varphi \cos \theta} \left(\frac{\pi q^0}{180} \right)^3 - \frac{ee \cdot \cos^2 P}{6 \cos^2 \varphi \cos^2 \theta} (1 - 7 ee \sin^2 P) \left(\frac{\pi q^0}{180} \right)^4 \\ & + \frac{ee \cdot \tan P}{50 \cos^3 \varphi \cos^3 \theta} (2 \cos^2 P - 3 \sin^2 P) \cdot \left(\frac{\pi q^0}{180} \right)^5 \\ & + \frac{ee}{180 \cos^4 \varphi \cos^4 \theta} \cdot \frac{1}{\cos^2 P} (2 \cos^4 P - 18 \cos^2 P \sin^2 P - 15 \sin^4 P) \cdot \left(\frac{\pi q^0}{180} \right)^6 \Big\} \end{aligned}$$

$\log. m' = d.$ ähnlicher Ausdruck, wenn man q' statt des q^0 setzt.

Hier ist M der bekannte Modulus, oder $M = 0,4342945$; $\pi = 3,14159265$; q^0 und q' (welche dem Anfange und dem Ende der Seite gehören) sind hier in Graden auszudrücken. Rechnet man mit 7stelligen Logarithmen, so sind fast immer die zwei ersten Glieder der Reihe genügend. Will man lieber nach der endlichen Formel rechnen, so hat man:

$$m = \frac{a \cdot A \cdot \cos(Q + q) \sqrt{1 - ee \sin^2(P + p)}}{a \cos(P + p)}.$$

2) Die sphärischen Excesse der Dreiecke wird man berechnen mit dem Halbmesser $= A$ der Kugel. Will man die Rechnung von dem Einflusse des Unterschiedes zwischen den sphärischen und sphäroidischen Winkeln befreien, so berechne man die Reduction ψ für jede Seite des Dreiecks. Der Unterschied zwischen zweien correspondirenden Werthen von ψ , die zu an einander anstossenden Seiten gehören, wird die Reduction des auf dem Ellipsoid gemessenen Winkels auf dem entsprechenden Winkel der Kugel ausdrücken. Die ganz rohe Kenntniss der Azimuthe, z. B. graphisch aus der entworfenen Charte der Vermessung geschlossen, wird dazu hinreichend sein.

Ist Alles auf die Kugelfläche übertragen, so zerfällt die Berechnung in drei bekannte Hauptstücke:

- 1) die Ausgleichung der Winkel;
- 2) die Berechnung der sämtlichen Dreiecksseiten;
- 3) die Bestimmung der Längen, Breiten und Azimuthe der Dreieckspunkte. Für diese letzte Bestimmung hat Herr Gauss äusserst bequeme Rechnungsvorschriften vorgeschlagen:

Aus der in Bogentheilen ausgedrückten Grösse einer Dreieckseite r , ihrem Azimuthe V am Anfangspunkte, und der Breite dieses Anfangspunkts S ist abzuleiten das Azimuth der Seite an dem andern Endpunkte V' , die Breite desselben S' und den Längenunterschied beider Punkte λ . Man berechnet:

$$r \cos V = s^0;$$

$$r \sin V = w;$$

$$\log s = \log s^0 + 4\mu rr - 4\mu s^0 \cdot s^0, \quad \text{wo } \mu = \frac{1}{12} \sin^2 1''; \quad \log \mu = 7,9297528 \quad (20)$$

$$w \cdot \tan (S - s) = u^0,$$

$$\frac{w}{\cos (S - s)} = \lambda^0,$$

$$\log u = \log u^0 - 2\mu r \cdot r - 4\mu u^0 \cdot u^0,$$

$$\log \lambda = \log \lambda^0 - 2\mu s^0 \cdot s^0 - 4\mu u^0 \cdot u^0,$$

$$\log \sigma = \log \frac{1}{2} \sin 1'' \cdot w \cdot u^0 - \mu r \cdot r - 3\mu s^0 s^0 - 3\mu u^0 \cdot u^0,$$

$$\log \tau = \log \frac{1}{2} \sin 1'' \cdot w \cdot s^0 + 5\mu rr - 6\mu s^0 s^0.$$

Es ist hier vorausgesetzt, dass r, s, u, λ etc. in Secunden ausgedrückt sind. Alsdann werden

$$S' = S - s - \sigma$$

$$V' = V \mp 180^\circ - u - \tau$$

λ = dem gesuchten Längenunterschiede.

u und λ sind auf die fünfte, σ und τ auf die sechste Ordnung (ausschl.) genau.

Wenn man schon die genäherten Werthe der zu bestimmenden Breite S' und des Azimuths V' vorläufig kennt, so lassen sich die viel genaueren Werthe derselben und des Längenunterschiedes sehr einfach folgendermaassen berechnen. Angenommen dass gegeben sind,

$$\frac{1}{2} (S + S') = B, \quad \frac{1}{2} (V + V') = C,$$

und man zu suchen hat

$$S - S' = b, \quad V - V' = c,$$

so findet man

$$b^0 = r \cos C; \quad c^{(0)} = r \sin C \tan B;$$

$$\lambda^0 = \frac{r \sin C}{\cos B}.$$

$$\log c = \log c^0 + \mu rr + \frac{1}{2} \mu c^0 c^0$$

$$\log \lambda = \log \lambda^0 - \frac{1}{2} \mu rr + \frac{1}{2} \mu \lambda^0 \lambda^0$$

$$\log b = \log b^0 + \frac{1}{2} \mu c^0 c^0 + \mu \lambda^0 \lambda^0;$$

bis auf die fünfte Ordnung (ausschl.) genau, wenn man für B und C die wahren Grössen nimmt.

Die Verwandlung der Längen und Breiten auf der Kugel in die wahren Längen und Breiten auf dem Erdsphäroid geschieht dann für die Längen durch die Division mit dem constanten Divisor α , für die Breiten vermittelt der Gaussischen Hülftafel, oder, wenn die Normalbreite sehr verschieden von $52^\circ 40'$ ist, vermittelt der oben erwähnten Formeln. Das sphäroidische Azimuth bekommt man durch die Anbringung der Reduction ψ , von welcher mehrmals die Rede war.

21. UEBER EINE POLARISATIONS - ERSCHEINUNG, BEOBSACHTET BEIM DURCHGANG MAGNETO-ELECTRISCHER STRÖME DURCH FLÜSSIGKEITEN; von A. SAWELJEV. (Lu le 10 septembre 1847.)

Im § 65 seiner galvanischen und electromagnetischen Versuche (s. Bulletin physico - math. T. V No. 14) beschreibt Herr Akademiker Jacobi eine sehr interessante Erscheinung der galvanischen Polarisation. Er bemerkte nämlich, wenn er durch eine verdünnte Goldchloridauflösung einen schwachen Strom hindurch gehen liess, und dann, mit Hinweglassung der Kette, die (Platina-) Electroden mit dem Multiplicator verband, dass alsdann ein sehr starker Strom in einer, der frühern entgegengesetzten Richtung entstand, ein Strom, welcher jedoch keine Zersetzung des Goldchlorids bewirkt. Herr Jacobi erklärt diese scheinbare Abwesenheit der chemischen Wirkung ganz richtig dadurch, dass durch frühere Zersetzung des Goldchlorids (mittels der Daniell'schen Kette) Wasserstoffgas auf der Kathode und Chlor auf der Anode hängen geblieben waren, und dass, beim Verbinden der Electroden mit dem Multiplicator, das auf der positiven, mit Gold bedeckten, Electrode entstehende Chlor sich mit dem daran haftenden Wasserstoffgase, dahingegen auf der negativen Platina-Electrode das entstehende Wasserstoff mit dem Chlor sich verbanden.

Diese Erscheinung erinnerte mich an eine andere nicht minder merkwürdige, welche ich schon vor drei Jahren beobachtet und in einer russischen Dissertation beschrieben hatte. Indem ich den Leitungswiderstand eines kleinen Voltameters (mit verdünnter Schwefelsäure und Platinaelectroden) mittelst instantaner magnetoelectrischer Ströme (nach der Methode des Herrn Akademikers Lenz) bestimmen wollte, liess ich einen solchen Strom zuerst nach der einen, und dann nach der entgegengesetzten Richtung gehen und fand, zu meiner Verwunderung, dass die Ablenkungen der Nadel in beiden Fällen sehr ungleich waren, obgleich die Verbindung mit dem Multiplicator jedesmal so abgeändert wurde, dass die Nadel immer in einer und derselben Richtung abwich und obgleich die Electroden vor dem Versuche sich ganz homogen zeigten. Die Ablenkung war namentlich in einem Falle 17° , während sie in dem anderen nur $9^{\circ},7$ betrug. Dieselbe Erscheinung ergab sich auch bei einem andern Zersetzungsapparate,

wo die Ablenkungen $11^{\circ},5$ und $7^{\circ},27$ waren. Da ich diese sonderbare Heterogenität nicht zu erklären wusste, und sie deshalb auch genauer zu erforschen wünschte, liess ich die magnetoelectrischen Ströme successiv viermal nach einer, und viermal nach entgegengesetzter Richtung durch diesen Apparat gehen und beobachtete folgende Ablenkungen:

(Jede hier angedeutete Ablenkung ist Mittel aus vier Beobachtungen.)

Strom	
nach einer Richtung	nach entgegengesetzter
1) $11^{\circ},05$	
2)	$7^{\circ},27$
3) $9,05$	
4)	$6,65$
5) $8,875$	
6)	$6,67$
7) $7,52$	
8)	$6,31$
9) $7,45$	
10) a.....	$6,45$

Ein hydroelectrischer Strom zeigte keinen Unterschied, mochte er nach der einen, oder nach der entgegengesetzten Richtung durch die Flüssigkeit geleitet werden.

Aus dieser und einigen andern Reihen von Beobachtungen konnte ich schon die Ursache dieser Erscheinung vermuthen, und um mich vollständig davon zu überzeugen, stellte ich folgende Versuche an: Die Platinaelectroden wurden mit Kohle gereinigt; der magnetoelectrische Strom zeigte dann keinen Unterschied in seiner Stärke, ob er nach der einen oder nach der andern Richtung ging; es waren die Ablenkungen $7^{\circ},25$ und $7^{\circ},20$. Dann liess ich den Strom von 12 Daniell'schen Paaren durch die Flüssigkeit während einer Zeit von zwei Minuten gehen; mit einem Nobili'schen Multiplicator verbunden, zeigten sich die Electroden, wie es zu erwarten war, heterogen und lenkten die Nadel auf 110° ab; nach einer kurzen Zeit aber war diese Heterogenität ganz verschwunden und die Nadel kam vollkommen in ihre Normallage, so dass man mit Sicherheit annehmen konnte, dass die Platten ganz homogen seien. Aber in Hinsicht magnetoelectrischer Ströme ergab sich ihre Differenz sogleich: wenn ein solcher Strom nach derjenigen Richtung durch die Flüssigkeit geleitet wurde, nach welcher früher der hydroelectrische ging, so lenkte

er die Nadel 6°,875, ging er nach der entgegengesetzten Richtung, so wurde die Ablenkung beinahe doppelt so gross, nämlich 11°,45. Später fand ich, dass nicht nur bei Anwendung vielplattiger Batterien, sondern auch der Strom eines einzigen Paares (welches keine scheinbare Wasserzersetzung bewirkt) den Electroden diese Eigenschaft zu verschaffen vermag, und dass man auch umgekehrt diese Eigenschaft vernichten kann, wenn man den Strom eines Daniell'schen Paares durch die Flüssigkeit nach einer Richtung wirken liess, nach welcher früher der magneto-electrische Strom besser ging.

Aus diesem allen geht hervor: 1) dass beim Durchgang eines galvanischen Stromes durch eine Flüssigkeit, die Gase (auch dann, wenn sie nicht sichtbar sind, wie bei einem Strome von einem Daniell'schen Paare) die Oberfläche der Electroden verändern, indem sie dieselben nicht allein auf solche Weise heterogen machen, dass die Electroden, wenn sie in sich geschlossen sind, einen Strom erzeugen, sondern dass sie auch 2) eine ganz andere Heterogenität hervorbringen, welche, bei vollkommener Gleichheit der Electroden in Bezug auf das Galvanometer für gewöhnliche galvanische Ströme, sich nur in Bezug der Richtung der magneto-electrischen Ströme, die man durch dieselbe löst, bemerkbar macht; der Strom geht durch dieselbe viel leichter dann, wenn er eine dem früheren entgegengesetzte Richtung hat; dann verbinden sich die durch ihn entwickelten Gase mit den vorher durch die Platten absorbirten und können folglich keine, oder nur eine viel geringere Polarisierung erzeugen, und 3) dass die einmal auf den Electroden entwickelten Gase eine sehr lange Zeit auf denselben adhären können. So waren die Voltmeter, bei denen ich zuerst die beschriebene Erscheinung beobachtete, wenigstens einen Monat vor meinen Versuchen nicht gebraucht worden, so dass also die Gase diese ganze Zeit auf ihnen haften geblieben sind.

R A P P O R T S.

2. RAPPORT DE M. MIDDENDORFF SUR LES TRAVAUX DE M. DAVYDOV ET DU PRÉPARATEUR FUHRMANN. (Lu le 13 août 1847.)

Herr Adjunct v. Middendorff stattete der Classe Bericht ab über die von dem Herrn Collegienassessor

Davydov und dem Präparanten Fuhrmann im Interesse der sibirischen Expedition verausgabten Summen, und gab bei dieser Gelegenheit eine Uebersicht der Leistungen der beiden genannten Personen. Folgendes ist ein Auszug aus seinem Bericht:

Der Präparant Michel Fuhrmann wurde in Udskoi Behufs der Anstellung meteorologischer Beobachtungen zurückgelassen, in Folge eines Berichts der Commission für die Sibirische Expedition vom 22. Februar 1844. Er hat seitdem im Dienste der Expedition geleistet:

1) Einen Jahrescyclus von dreimal täglich angestellten thermometrischen und barometrischen Beobachtungen nebst denen der Windrichtung. Diese Beobachtungen begannen mit dem September 1844 und wurden regelmässig bis zum 1. September 1845 fortgesetzt.

2) Nach seiner Ankunft in Jakutsk, am 8. November 1845, gleichwie auch unterwegs von Udskoi nach Jakutsk, stellte Fuhrmann geothermische Beobachtungen im Amginsk-Schachte an und unterstützte Herrn Davydov in seinen Beobachtungen im Schergin-Schachte, im Schilow-Bohrloche und am Mangan.

3) Am 23. Juni 1846 langte Fuhrmann in Olekminsk an, trieb hier ein Bohrloch von 21 Fuss tief in die Erde und stellte in demselben 34 Temperaturbeobachtungen an.

4) Am 4. September in Witim eingetroffen, machte er mehrere Bohrversuche, welche misslangen, so dass er an das Graben schreiten musste, das jedoch auch nicht tiefer als 25 Fuss einzudringen erlaubte. Hier machte er 9 Temperaturbeobachtungen.

5) Als Ernte der freien Zwischenzeit schickte Fuhrmann 306 wohlpräparirte Bälge und drei Kisten in Udskoi gesammelter Pflanzen ein.

Vom 1. September 1847 an tritt er in die Dienste des Herrn Hofrath Dr. Stubendorff zu Kansk, unter dessen Leitung er fortfahren wird, meteorologische Beobachtungen anzustellen, wie auch zoologische und botanische Gegenstände zu sammeln. Die Akademie hat unbezweifelt in dem ihr bekannten wissenschaftlichen Eifer des Herrn Dr. Stubendorff die sichere Garantie für den Erfolg dieser Wendung der vorliegenden Angelegenheit und wird es dem Herrn Dr. Stubendorff nicht versagen, ihn mit wissenschaftlichen Aufträgen zu versehen.

Der Herr Collegienassessor Davydov hat im Interesse der Akademie und ohne die geringste Remuneration für seine Mühe:

1) Vom 1. September 1844 bis zum 11. Juni 1846, mithin während der Dauer von 1 Jahr, 9 Monaten und 10 Tagen in Jakutsk eine vollständige und ununterbrochene Reihe meteorologischer Beobachtungen am Thermometer, Barometer, Psychrometer und Pluviometer angestellt, und dieselben in der grössten Ordnung, auch grossentheils schon berechnet, eingeschickt. Diese Beobachtungen wurden während einiger kleinen und im Interesse der Akademie unternommenen Reisen, dennoch durch einen zuverlässigen Stellvertreter fortgeführt.

2) Hat Herr Davydov im Scherginschachte 29 Musterrungen der Thermometer während der Jahre 1845 und 1846 ausgeführt, so dass also, mit Hinzuziehung von 11 unter seiner Leitung durch den Präparanten Fuhrmann ausgeführten Thermometermusterungen, im Ganzen gegen 40, seit Herrn Branth's Abreise aus Jakutsk, angestellt worden sind.

3) Hat derselbe 18 Thermometermusterungen im Schilowbohrloche abgehalten.

4) Hat er am Mangan und in der Leontjew-Grube 13 Thermometermusterungen angestellt.

5) Hat er im Amginsk-Schachte 15 Thermometermusterungen selbst angestellt und deren 11 den Präparanten Fuhrmann machen lassen.

6) Hat er in Ustj-Maisk 13 Thermometermusterungen ausgeführt.

7) Hat er drei Mal die Reise von 200 Werst aus Jakutsk nach Amginsk im Interesse der aufgezählten Beobachtungen unternommen, und ist das eine Mal sogar bis Ustj-Maisk gegangen, das noch 230 Werst jenseit Amginsk liegt. Im Ganzen legte er folglich 1660 Werst zurück.

8) Hat er unter seiner Leitung in Ustj-Maisk einen Schacht von 21 Fuss Tiefe graben lassen, in dessen Grunde der Bohrer zwei Mal neben einander noch 15 Fuss tief eingesenkt wurde (im Ganzen 35 Fuss Tiefe).

9) Hat er in Amginsk einen Schacht von 28 Fuss Tiefe graben lassen, in dessen Grunde der Bohrer auf 32 Fuss tief eingesenkt wurde (im Ganzen 60 Fuss Tiefe). Hierzu müssen noch die Seitenöffnungen für die Thermometer gerechnet werden.

10) Hat er die Schilowgrube bis auf 19 Fuss vertieft

und in deren Grunde das Bohrloch wiederum bis auf 48 Fuss tief getrieben (Im Ganze 67 Fuss).

11) Hat er am Mangan einen Schacht von 28 Fuss Tiefe gegraben und in dessen Grunde ein Bohrloch wiederum bis auf 28 Fuss Tiefe getrieben.

Ich muss es für eine dringende Pflicht ansehen, die Aufmerksamkeit der Akademie ganz insbesondere auf diese Leistungen des Herrn Collegienassessors Davydov zu lenken.

Das wissenschaftliche Gewicht der meteorologischen und geothermischen Beobachtungen in Jakutsk ist von der Akademie in einer Weise gewürdigt worden, die es verbietet diese Verdienste Hn. Davydov's hier besonders hervorzuheben; es sei mir nur erlaubt darauf hinzuweisen, wie Dove's neueste Forschungen unserer Angelegenheit ein verdoppeltes Gewicht geben. Dass aber Hr. Davydov keiner geringen Mühwaltung sich unterzogen, ergibt sich von selbst aus der oben vorgelegten Zusammenstellung, welche bei näherer Betrachtung wiederum vielfach zu gliedern ist, wie denn z. B. jede einzelne Thermometermusterung im Scherginschachte 20 bis 25 Ablesungen umfasst, die besonders zeitraubend sind, da sie während des Hinabfahrens in eine Tiefe von 384 Fuss angestellt worden, und je zwei Thermometer in besondere Seitenöffnungen eingesenkt sind, welche nach der Beobachtung sorgfältig gegen den Einfluss der äusseren Temperatur abgeschlossen werden müssen. Dennoch ist nicht zu verkennen, dass die praktischen Vorarbeiten, ich meine das Anlegen der Schachte, Gruben und Bohrlöcher, einen bei weitem grösseren Aufwand von Zeit und Mühe verlangt haben, als die Beobachtungen. Alle diese Arbeiten, denen sich Herr Davydov unterzogen, sind aber andererseits mit vollkommener Sachkenntniss und dem angestrengtesten Eifer ausgeführt worden, wie sich denn davon die Classe am deutlichsten durch die Ansicht der vorliegenden und von Herrn Davydov eingesandten Berichte überzeugen mag.

Herrn Davydov's Leistungen erhalten endlich einen ganz besondern Werth, wenn ich hervorhebe, dass mehrfache Versuche die betreffenden Beobachtungen anderen Personen von Bildung zu übertragen, vorher gescheitert waren, und dass solcher wissenschaftlicher, zugleich auch sachkundiger Eifer meines Wissens das erste Beispiel der Art ist, das in Sibirien auftaucht, dem wir mithin aus vollen Kräften eine baldige Nachfolge zu wünschen haben.

Emis le 14 octobre 1847.



DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les *provinces*, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 9. *Suppléments à la chimie des métaux réunis au platine.* CLAUS.

MÉMOIRES.

9. BEITRÄGE ZUR CHEMIE DER PLATINMETALLE,
von C. CLAUS. (Lu le 28 mai 1847.)

Bei der Untersuchung des Platinrückstandes hatte ich Gelegenheit mehrere bisher noch nicht beobachtete Reactionen der Platinmetalle und ihrer Verbindungen wahrzunehmen, welche meine Aufmerksamkeit in hohem Grade anregten, deren genaueres Studium ich jedoch bis auf gelegener Zeit aufschieben musste, da die Untersuchung des Rutheniums mich gänzlich in Anspruch nahm. Nachdem ich meine Arbeit über die Fundamentalverbindungen dieses Metalles beendet hatte, ging ich zur Erörterung jener Reactionen über, und theile hier vorläufig einige Thatsachen mit, welche, wie ich hoffe, wohl einige Beachtung verdienen.

I. Ueber das Verhalten des Iridiumchlorides zu dem salpetersauren Silberoxyde.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass das Chlor aus den Lösungen der Chloride der verschiedenen Platinmetalle nicht durch salpetersaures Silberoxyd als reines Chlorsilber gefällt werden kann, weil ein Antheil des unzersetzten Chlorides in Verbindung mit dem Chlorsilber niedergeschlagen wird, dass man daher bei der Analyse dieser Verbindungen sie zuvor durch Alkalien

zersetzen muss, bevor man das Chlor mittelst salpetersauren Silberoxydes bestimmt. Besonders bemerkenswerth ist die Einwirkung dieses Reagens auf das Kalium-Iridiumchlorid, wobei, wie ich schon früher mitgetheilt habe, eine so ungewöhnliche und eigenthümliche Reaction eintritt, dass diese als das beste Erkennungsmittel des Iridiums benutzt werden kann, da keine in der Wissenschaft bekannte Substanz auf ähnliche Weise von diesem Reagens afficirt wird. Der Theorie nach müsste man voraussetzen, dass alles Chlor des Iridiumsalzes durch das Silber gefällt werde, wobei jedoch nach Analogie des Verhaltens anderer Platinmetalle, ein Antheil Iridiumchlorid sich mit dem Chlorsilber verbinde. Der Erfolg ist aber ein anderer: man erhält nämlich im ersten Momente der Reaction einen tief indigoblauen, flockigen Niederschlag, welcher jedoch nach einigen Sekunden schon blasser wird und sich hierauf bald gänzlich entfärbt. Die Flüssigkeit über dem Niederschlage ist farblos, sie enthält nur salpetersaures Kali, salpetersaures Silberoxyd, freie Salpetersäure und kein Iridium. Der Niederschlag hat die Zusammensetzung $3 \text{ Ag Cl } 4 \text{ Ir } 2 \text{ Cl } 3$. Es ist hier das Iridiumchlorid in Sesquichlorür übergegangen und das Salz hat die Formel der übrigen Doppelverbindungen des Sesquichlorüres. Dieser merkwürdige Zersetzungsact muss auf folgende Weise statt haben.

Aus: $3(\text{Ag O} + \text{NO } 5)$ und $2(\text{KCl} + \text{Ir Cl } 2)$ entstehen. $(3 \text{ Ag Cl} + \text{Ir } 2 \text{ Cl } 3), 2(\text{KO} + \text{NO } 5), \text{NO } 5, \text{O}$.



Es muss hier ohne Zweifel Sauerstoff frei werden. Was die Anfangs bei der Reaction auftretende blaue Färbung anlangt, so lässt sich nichts Bestimmtes darüber sagen, da diese blaue Verbindung so äusserst unbeständig ist. Dessen ungeachtet glaube ich, dass hierbei mit dem Chlorsilber zugleich Iridiumoxydhydrat gefällt werde, welches dem Niederschlage die intensiv-blaue Farbe ertheilt, dass dieses Oxyd unter Verlust von Sauerstoff in Sesquioxydul übergehe und nun einen Theil des Chlorsilbers zersetze. Die grosse Verwandtschaft des Sauerstoffs zum Iridium wird hier überwunden durch die Neigung desselben, Doppelverbindungen einzugehen. Es wird höchst wahrscheinlich anfangs alles Chlor des Iridiumsalzes durch das Silber gefällt und Iridium- und Kaliumoxyd gebildet. Das Iridiumoxyd aber verbindet sich nicht mit der Salpetersäure, weil es kein basischer, sondern mehr säureähnlicher Körper ist, sondern fällt mit dem Chlorsilber zugleich nieder. Ein Umstand, nämlich der, dass das Iridiumoxydhydrat unlöslich in Salpetersäure ist, unterstützt diese Ansicht, ein anderer ist ihr ungünstig; wenn man nämlich Chlorsilber mit Iridiumoxydhydrat und freier Salpetersäure behandelt, so bildet sich jene Verbindung nicht. — Doch die Körper wirken anders *in statu nascente* als im isolirten Zustande.

Das Silber-Iridiumsesquichlorür ist unlöslich in Wasser und Säuren, schwerlöslich in Aetzammoniak. Uebergiesst man es mit starker Ammoniakflüssigkeit und lässt es einige Tage damit stehen, so löst sich ein Antheil darin auf, ein anderer verwandelt sich in ein glänzendes krystallinisches Pulver von hellgelber ins Grünliche spielender Farbe. Die Krystalle erscheinen unter dem Mikroskope als diamantglänzende Rhomboeder. Diese Substanz ist die obige Verbindung im krystallisirten Zustande. Eine siedend heisse Auflösung des Iridiumchloridsalzes giebt sogleich ohne blaue Reaction jene Doppelverbindung.

Die Analyse dieses Körpers wurde dadurch bewerkstelligt, dass er mit kohlen-saurem Natron innigst gemengt schwach geglüht wurde, hierauf entzog man der geglühten Masse das Chlornatrium mit Wasser und bestimmte aus der Lösung das Chlor auf die gewöhnliche Weise. Das ungelöst gebliebene Gemenge der Metalle wurde mit sehr verdünnter Salpetersäure einige Tage digerirt um das Silber auszuziehen. Es ist ein Uebelstand, dass sich mit dem Silber zugleich stets etwas Iridium auflöst, was auf keine Weise vermieden werden kann, daher erhält man stets etwas mehr Silber als die Formel verlangt.

			in 100 Theilen
I.	1,427 gr. des Salzes gaben	1,585 Ag. Cl.	= 27,82 Cl.
		0,650 Ag.	46,36 Ag.
		0,361 Ir.	25 32 Ir.
II.	1,249 » » » »	1,392 Ag. Cl.	28,03 Cl.
		0,551 Ag.	45,01 Ag.
		0,330 Ir.	26,96 Ir.
III.	1,346 » » » »	1,586 Ag. Cl.	29,10 Cl.
		0,589 Ag.	44,— Ag.
		0,360 Ir.	26,90 Ir.

Die obige Formel verlangt nach der Berechnung
in 100 Theilen

28 96 Cl. 6	=	2655,84 Cl 6
44,15 Ag. 3		4054 80 Ag. 3
26,89 Ir. 2		2467,00 Ir. 2
100,00.		9177,64.

II. Ueber die Einwirkungen der schwefligen Säure und des schwefligsauren Kali auf die Chloride und Doppelverbindungen einiger Platinmetalle.

Die schweflige Säure reducirt die höheren Chloride der Platinmetalle in niedere, das Platinchlorid in Chlorür, das Iridiumchlorid in Sesquichlorür u. s. w. Lässt man aber auf die Doppelsalze jener Chloride schwefligsaures Kali einwirken, so entsteht eine Reihe eigenthümlich zusammengesetzter Verbindungen, in welchen schweflige Säure enthalten ist, welche ihnen ganz besondere Eigenschaften mittheilt.

1. Iridiumverbindungen.

Wenn man zur Darstellung des Kalium-Iridiumsesquichlorüres einen Theil feinzerriebenen Kalium-Iridiumchlorides mit 8 Theilen Wasser übergiesst und so lange schweflige Säure in das Gemenge hineinleitet, bis fast alles mit olivengrüner Farbe gelöst ist, so wird das Chlorid unter Bildung von Schwefel- und Salzsäure in Sesquichlorür umgewandelt. Enthält das Chlorür nur geringe Beimengungen von Platin, Palladium, Osmium, Rhodium und Ruthenium, so bleiben diese ungelöst zurück, weil die Doppelchloridsalze dieser Metalle bei gewöhnlicher Temperatur von der schwefligen Säure nicht verändert werden und um so weniger löslich in Wasser sind, je gesättigter dieses mit irgend einem Salze ist. Das Iridiumchloridsalz wird aber unter allen am leichtesten reducirt und in leichtlösliches Sesquioxydulsalz verwandelt. Als ich ein Kalium-Iridiumchlorid, — welches aus einem, aus Osmium-Iridium erhaltenen, von Ruthenium und Osmium durch oft wiederholtes Schmelzen mit Salpeter vollkommen, durch öfteres Ausziehen mit Königswasser von Platin möglichst reinen Iridium dargestellt worden war, — der Behandlung mit schwefliger

Die Analyse gab folgende Resultate :			
1,192 gr.	lufttrockenes		
	Salz verloren beim Er-		
	hitzen bis zu 180° C. —	0,114 gr. aq.	} also 9,45 % Wasser.
1,288	» » » » » » » »	0,124 » »	
			in 100 Theilen.
I. 2,364 gr.	wasserleeren	0,475 Cl.	= 40,39 Cl.
	Salzes gaben	0,878 Ir.	37,14 Ir.
		1,010 K Cl.	{ 0,530 K. 0,480 Cl. 22,33 K.
II. 1,123 gr.	» » »	0,225 Cl.	40,24 Cl.
		0,420 Ir.	37,40 Ir.
		0,478 K Cl.	{ 0,251 K. 0,227 Cl. 22,35 K.
III. 1,205 gr.	» » »	0,239 Cl.	40,25 Cl.
		0,449 Ir.	37,25 Ir.
		0,517 K Cl.	{ 0,271 K. 0,246 Cl. 22,48 K.

Das Salz verwittert leicht in warmer, trockener Luft, wird undurchsichtig und die Krystalle überziehen sich mit einem hellgrünen Pulver. Es ist unlöslich in Wein-geist, leichtlöslich in Wasser, die Lösung hat eine oli-vengegrüne Farbe und erscheint bei durchfallendem Lichte etwas purpurroth; es besitzt den metallisch bitteren Ge-
schmack des Iridiumchlorides. Das Salz ist weniger ver-
änderlich als das des Chlorides und seine Lösung lässt
sich ohne Zersetzung bis zur Trockene abrauchen, wäh-

Die Lösung des durch schweflige Säure reducirten Kalium-Iridiumchlorides, aus welcher der grösste Theil des Sesquichlorürsalzes durch kohlensaures Kali gefällt worden ist *) behält bei gewöhnlicher Temperatur ihre olivengrüne Farbe; erhitzt man sie aber, so wird sie nach einiger Zeit roth und zuletzt hellgelb. Es bilden sich hierbei verschiedene eigenthümlich zusammengesetzte Verbindungen, welche schweflige Säure enthalten und die mit einander gemengt, theils krystallinisch, theils pulverförmig beim Abdampfen sich ausscheiden, deren Trennung und Reindarstellung grossen Schwierigkeiten unterliegt, da sie mit Chlorkalium, schwefelsaurem und schwefligsaurem Kali verunreinigt niederfallen. Auch ist die Ausbeute aus einer namhaften Menge Materials sehr gering, weil diese an sich ziemlich schwerlöslichen Körper leichtlöslich in schwefligsaurem Kali sind. Sie scheiden sich zwar aus, wenn man die concentrirte Lösung mit Wasser vermischt, allein stets als Gemenge. Von diesen Verbindungen ist es mir gelungen drei zu isoliren, nämlich 1) ein rosenrothes krystallinisches Salz, 2) eine bernsteingelbe durchscheinende Substanz von der Consistenz des venetianischen Terpentins, 3) eine pulverförmige, weisse Verbindung. Sie enthalten Kali, schweflige Säure, Chlor und Iridiumoxydul in verschiedenen Ver-

*) Die Fällung geschieht dadurch, dass das Wasser in welchem das Sesquichlorür gelöst ist, mit schwefel- und schwefligsaurem Kali gesättigt wird, wodurch seine Lösungskraft für das früher gelöste Salz vermindert wird; zugleich erhält das Iridiumsalz durch das Sättigen der freien Salzsäure mit Kali die zu seiner Zusammensetzung nothwendige Menge von Chlorkalium.

hältnissen, sind schwerlöslich in Wasser, fast geschmacklos, entwickeln beim starken Erhitzen schweflige Säure und werden nur schwierig beim Glühen zersetzt. Sie lösen sich ziemlich leicht in Salzsäure, wobei sie einen Theil ihrer schwefligen Säure verlieren, an deren Stelle ein äquivalenter Antheil Chlor hineintritt, und gehen in leichtlösliche süßschmeckende, krystallinische Salze über. Ihre Lösungen in Wasser geben mit Chlorbarium weisse flockige Niederschläge, welche zwar schwierig, doch vollständig in Salzsäure löslich sind, besonders beim Erhitzen. Von den Alkalien werden sie nur schwer zersetzt und erst beim anhaltenden Erhitzen der Lösungen scheidet sich blaues Iridiumoxydhydrat aus. Auch die Oxydation dieser Salze mit Königswasser erfolgt sehr langsam; sie nehmen, bevor sie in Iridiumchloridsalze übergehen, eine tief dunkelkirschrothe Farbe an.

a) Roth's Salz. Man löst 1 Theil Kalium-Iridiumsesquichlorür in 12 Theilen Wasser, vermischt die Flüssigkeit mit einer Lösung von $\frac{1}{2}$ Theil kohlensauren Kali, welche zuvor vollkommen mit schwefliger Säure gesättigt worden, und erhitzt sie hierauf in einer Porzellanschale, bis die olivengrüne Farbe der Flüssigkeit in Roth übergegangen ist und stellt dann die Schale bei Seite. Nach zwei Tagen hat sich das Salz heraus krystallisirt. Sollte sich zugleich etwas von der weissen pulverförmigen Substanz gebildet haben, so trennt man dieses durch Schlämmen von den Krystallen, welche man auf einem Filter sammelt und mit kaltem Wasser gut auswäscht.

Es krystallisirt in kleinen fleisch- oder mennigrothen sechsseitigen Prismen mit gerader Endfläche von der Form des Berylls, hat einen süßlichen etwas hepatischen Geschmack. Beim Auflösen in heissem Wasser wird es theilweise zersetzt und man erhält aus dieser Lösung nur einen geringen Theil als unzersetztes Salz wieder, daher es sich nicht durch Umkrystallisiren reinigen lässt. Beim Glühen für sich wird es sehr schwer zersetzt, es entweicht dabei viel schweflige Säure, etwas Schwefel und als Rückstand bleibt Iridium gemengt mit einem Salze, das aus gleichen Atomgewichten schwefelsauren Kali und Chlorkalium besteht. In Kalilauge löst es sich leichter als in Wasser; beim Erhitzen wird die anfangs hellgelbe Lösung dunkelgrün, sättigt man sie nun mit Salpetersäure, so wird sie wieder gelb und es fällt ein weisser, flockiger Niederschlag *) heraus. Er-

*) Die geringe Ausbeute erlaubt nicht die Zusammensetzung dieses Niederschlages durch die Analyse zu bestimmen; nur so viel lässt sich darüber sagen, dass er schweflige Säure, Iridiumoxydul, Kali und eine sehr geringe Beimengung von Chlor enthielt und wahrscheinlich dem weissen Iridiumsalze ähnlich zusammengesetzt ist.

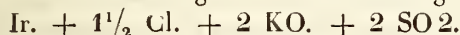
hitzt man jedoch die alkalische Flüssigkeit, ohne Säure hinzuzusetzen, längere Zeit, so scheidet sich etwas Blaues Iridiumoxydhydrat heraus. Von Königswasser wird es sehr schwer in Iridiumchloridsalz umgewandelt.

Bei der Analyse dieser Verbindung wurde die bei 180° C. getrocknete Substanz zur Bestimmung des Iridiums und Kali in einem Platintiegel mit der einfachen Weingeistlampe in einer Atmosphäre von Wasserstoff erhitzt und hierauf die geglühte Masse mit Wasser ausgezogen; es löste sich schwefelsaures Kali und Chlorkalium, während Iridium zurück blieb. Die Salzlösung wurde in einer Platinschale bis zur Trockene abgeraucht, stark erhitzt und gewogen, hierauf mit Schwefelsäure gänzlich in schwefelsaures Kali umgewandelt und abermals gewogen. Diese Operation und doppelte Wägung hatte zum Zweck, das Verhältniss des Chlorkaliums zum schwefelsauren Kali im Salze zu bestimmen. Zur Bestimmung der schwefligen Säure und des Chlors wurde eine andere Portion des Salzes mit salpeterhaltigem Natron geglüht, die geschmolzene Masse mit Wasser ausgezogen und aus dieser Lösung die Schwefelsäure und das Chlor auf die gewöhnliche Weise bestimmt. Auch das ungelöste Iridiumoxyd wurde nach der Reduction zur Controle der anderen Analysen gewogen. Beim Auswaschen der mit Salpeter geschmolzenen Masse tritt der Uebelstand ein, dass, besonders wenn die letzten Antheile des Salzes sich zu lösen anfangen, sehr fein zertheiltes Iridium durch das Filter geht. Diese Unannehmlichkeit kann dadurch beseitigt werden, dass man einige Tropfen Salpetersäure zum Waschwasser hinzufügt. Das Salz von verschiedenen Darstellungen gab stets dieselben Resultate.

Das lufttrockene Salz verliert beim Erhitzen bis auf 180° C. 14,7 bis 15% Wasser.

		in 100 Theilen.	
I.	0,958 gr. trockenen Salzes gaben	0,303 Ir. 0,290 KO. 0,720 BaO. SO ₃ 0,622 Ag. Cl.	= 31,62 Ir. 30,10 KO. 20,90 SO ₂ 17,16 Cl.
II.	0,773 gr. " " "	0,248 Ir. 0,224 KO 0,562 BaO. SO ₃ 0,524 Ag. Cl. 0,239 Ir.	31,87 Ir. 28,80 KO. 20,61 SO ₂ 17,10 Cl. 31,85 Ir.
III.	0,870 gr. " " "	0,276 Ir. 0,258 KO. 0,750 BaO. SO ₃ 0,695 Ag. Cl.	31,72 Ir. 29 65 KO. 20,90 SO ₂ 17,34 Cl.
IV.	0,872 gr. " " "	0,272 Ir. 0,256 KO. 0,700 BaO. SO ₃ 0,648 Ag. Cl. 0,288 Ir.	31,14 Ir. 29,36 KO. 21,10 SO ₂ 17,62 Cl. 31,74 Ir.

Nach diesen Resultaten ist der einfachste Ausdruck für die Zusammensetzung dieser Verbindung folgender:

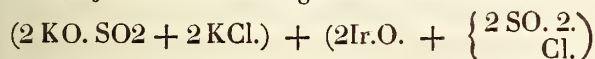


Dieser Formel nach muss das Salz laut Berechnung folgende Zusammensetzung haben:

in 100 Theilen.

31,79 Ir.	=	1233,5 Ir.
30,40 2 KO.		1180,0 2 KO.
20,70 2 SO 2		802,3 2 SO 2
17,11 1½ Cl.		664,0 1½ Cl.
100,00.		3879,8.

Verdoppelt man die obige Formel, so könnte man sich die Zusammensetzung des Salzes unter folgendem rationellen Ausdruck vorstellen: $4 \text{ KO. SO 2} + \text{Ir. 2 Cl. 3}$, als ein bemerkenswerthes Beispiel einer Verbindung von Sauerstoff- mit Haloidsalzen; allein das chemische Verhalten dieses Körpers zeigt, dass er nicht füglich diese Zusammensetzung haben kann, denn er ist keinesweges eine Verbindung, welche dem Sesquioxydule entspricht, sondern muss den Oxydulsalzen beigezählt werden. Die sonderbaren Eigenschaften desselben werden erklärlich, wenn man jener Formel folgende substituirt:



wobei man sich das Iridiumoxydul an einer Säure gebunden denkt, in welcher 2 At. schwefliger Säure mit einem At. Chlor verbunden sind, eine Dithionsäure, in welcher ein At. Sauerstoff durch 1 At. Chlor ersetzt ist (Chlorunterschwefelsäure). Diese Vorstellungsweise wird durch die Zusammensetzung des folgenden Salzes unterstützt.

b) Das beschriebene rothe Iridiumsalz löst sich leicht mit gelber Farbe in Salzsäure und beim Abrauchen der Lösung entweicht schweflige Säure; ist die Lösung concentrirt worden, so färbt sie sich roth und es krystallisirt ein schönes rothes Salz in diamantglänzenden Prismen heraus, das intensiver von Farbe ist, als das frühere. Es hat einen süßen, zusammenziehenden Geschmack, löst sich leicht mit gelber Farbe in Wasser, ist unlöslich in Weingeist. Benetzt man die Krystalle mit Wasser, so verbinden sie sich damit, werden undurchsichtig und gelb von Farbe und verlieren ihren Glanz. Stark erhitzt entweicht schweflige Säure und es bleibt Iridium und Chlorkalium zurück. Von Alkalien wird es schwer zersetzt und Königswasser verwandelt es erst nach längerer Zeit in Iridiumchloridsalz. Es enthält nur halb so viel schweflige Säure, als die obige Verbindung und die ausgetretene Säure wird durch Chlor ersetzt.

Die Analyse gab folgende Resultate:

I. 0,957 gr. wasserleerer	0,303 Ir.	32,22 Ir.
Substanz gaben	0,460 KCl.	25,24 K.
0,930 gr. " " "	0,346 BaO. SO 3	10,23 SO 2
	1,106 Ag. Cl.	29,33 Cl.

II. 0,966 gr. " " "	0,311 Ir.	32,19 Ir.
	0,468 KCl.	24,30 K.
1,016 gr. " " "	0,369 BaO SO 3	10,00 SO 2
	1,175 Ag. Cl.	28,52 Cl.

Der einfachste Ausdruck für diese Zusammensetzung ist: $\text{Ir. O.} + \text{SO 2} + 2 \text{ K.} + 2\frac{1}{2} \text{ Cl.}$ Diese Formel fordert nach der Berechnung

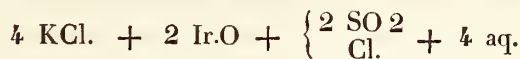
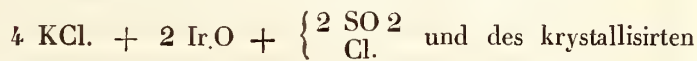
in 100 Theilen.

32,23 Ir.	=	1233,5 Ir.
2,66 O.		100,0 O.
10 52 SO 2		401,2 SO 2
25,65 K.		980,0 2 K.
28,95 Cl.		1106,6 2½ Cl.

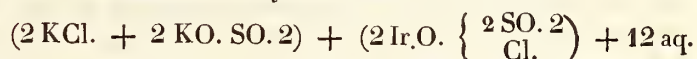
3821,1.

Das krystallisirte lufttrockene Salz enthält 5,6% Wasser, welches nur sehr schwer bei 180° C. entweicht.

Die Formel des wasserleeren Salzes ist daher



Die Formel des krystallisirten Salzes *a* ist



Die Zusammensetzung des Salzes *b* spricht für meine Ansicht über die Zusammensetzung des Salzes *a*, denn bestände das rothe Salz aus Iridiumssequichlorür und schwefligsaurem Kali, so ist nicht einzusehen, warum die Salzsäure nur ein Atom schwefligsaures Kali zersetzt, das andere aber nicht. Es ist ferner nicht wahrscheinlich, dass das schwefligsaure Kali, indem es in diesem Salze das Chlorkalium ersetzt, die Eigenschaften des Iridiumssequichlorüres so sehr verändere, dass diese Verbindung darin nicht vermuthet werden kann. Es ist also sehr wahrscheinlich, und das Verhalten der folgenden Salze bestätigt es, dass in dem Salze *a* die eine Hälfte der schwefligen Säure an Iridiumoxydul, die andere an Kali gebunden ist; denn befände sich alle schweflige Säure in Verbindung mit Kali, so müsste das Salz durch Salzsäure wieder in Kalium-Iridiumssequichlorür übergeführt werden, was auf keine Weise geschieht. Stellt man diesen Satz als begründet auf, so ist ein Atom Chlor in der Verbindung überschüssig, das nicht anders als mit der Iridiumverbindung vereinigt gedacht werden kann. Diese Verbindung wird von der Salzsäure nicht zerlegt.

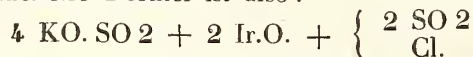
c) Die bernsteingelbe, terpeninähnliche Verbindung ist schwer darzustellen, denn es gelingt selten, dieselbe rein zu erhalten. Nach mehreren vergeblichen Versuchen gelang mir ein paarmal die Darstellung auf folgende Weise: Nachdem das rothe Salz *a* aus der mit schwefligsaurem Kali behandelten Lösung des Kalium-Iridiumsquesquichlorüres heraus krystallisirt ist, raucht man dieselbe bis zu einem geringen Volumen ab, wobei sich gewöhnlich ein Gemenge von dem folgenden weissen und dem rothen Salze in Pulverform abscheidet. Man giesst nun die Lauge von dem Salze ab, engt sie noch mehr ein und vermischt sie mit vielem Wasser; hierbei bildet sich ein flockiger, weissgelblicher Niederschlag, welcher, nachdem man ihn mit der Flüssigkeit erhitzt hat, sich am Boden der Abrauchschale als eine schmutzig weissgelbe klebrige Masse zusammen begiebt. In diesem Zustande ist die Substanz noch nicht rein, sondern mit dem weissen Salze gemengt. Hierauf bringt man die Flüssigkeit zum Sieden, bis alles wieder gelöst ist, und filtrirt die heisse Auflösung. Nach Verlauf von einigen Tagen hat sich die Verbindung im reinen Zustande abgeschieden, als eine durchscheinende, schön bernsteingelbe, terpeninähnliche Masse. Sie trocknet zu einer amorphen, spröden, durchscheinenden Substanz ein, welche zerrieben ein olivengelbes Pulver giebt. Der einfachste Ausdruck der Zusammensetzung ist folgender: $\text{Ir.O.} + 3 \text{ SO. 2} + 2 \text{ KO.} + \frac{1}{2} \text{ Cl.}$

I. 0,856 gr. wasserleerer	0,268 Ir.	= 31,40 Ir.
Substanz gaben	0,467 KO. SO 3	29,50 KO.
0,864 gr. " " "	0,971 BaO SO 3	30,58 SO 2
	0,194 Ag. Cl.	5,26 Cl.
II. 0,756 gr. " " "	0,240 Ir.	31,48 Ir.
	0,411 KO. SO 3	29,45 KO.
0,951 gr. " " "	1,065 BaO. SO. 3	30,83 SO 2
	0,220 Ag. Cl.	5,70 Cl.

Die obige Formel fordert nach der Berechnung

in 100 Theilen		
31,32 Ir.	=	1233,5 Ir.
2,52 O.		100,0 O.
29,96 K.		1180,0 2 KO.
30,58 SO 2		1203,4 3 SO 2.
5,62 Cl.		221,3 $\frac{1}{2}$ Cl.
100,00.		3938,2.

Die rationelle Formel ist also:



Auch die Zusammensetzung dieser Verbindung bestätigt meine Ansicht über die Formel des Salzes *a*; sie entspricht der Zusammensetzung dieses Salzes, indem 2 At. Chlorkalium durch schwefligsaures Kali ersetzt sind. Von Wasser wird es zersetzt, indem ein Theil sich auf-

löst, ein anderer in das folgende Salz umgewandelt wird, daher ist auch seine Darstellung so schwierig.

d) Das weisse Iridiumsalz., doppelschwefligsaures Iridiumoxydul mit schwefligsaurem Kali.

Diese Verbindung bildet sich gleichzeitig mit den beschriebenen Salzen bei der Einwirkung des schwefligsauren Kali auf das Kalium-Iridiumsquesquichlorür. Man erhält sie, jedoch stets in geringer Menge, wenn man die Lösung, aus welcher das Salz *a* heraus krystallisirt ist, mit vielem schwefligsaurem Kali vermischt und bis zu einem geringen Volumen einraucht, wo sie sich pulverförmig abscheidet. Man giebt das Salz auf ein Filtrum und wäscht es so lange mit destillirtem Wasser aus, bis das Waschwasser mit Chlorbarium einen Niederschlag giebt, welcher sich vollkommen in Salzsäure auflöst. Diese Verbindung stellt im reinen Zustande ein weisses, etwas krystallinisches Pulver dar, das fast unlöslich in Wasser und geschmacklos ist. Von Salzsäure wird es unter Entwicklung von schwefliger Säure leicht aufgelöst und in ein gelbes, leichtlösliches prismatisches Salz verwandelt, in welchem 3 At. schwefliger Säure durch 3 At. Chlor ersetzt werden. Es löst sich in Kalilauge leichter als in Wasser und diese Lösung wird beim Erhitzen nach längerer Zeit zersetzt, indem sich blaues Iridiumoxydhydrat ausscheidet. Beim Erhitzen entweicht schweflige Säure und Schwefel, während Iridium und schwefelsaures Kali zurück bleiben. Die Analyse gab folgende Zahlen:

I. 0,750 gr. verloren bei 180° C.	0,075 gr. Wasser,	
0,750 verloren	0,072; also 10% aq.	
II. 1,350 gr. trockener	0,334 Ir.	= 24,74 Ir.
Substanz gaben	0,856 KO. SO 3	34,29 KO.
1,350 gr. " " "	2,040 BaO. SO 3	40,70 SO 2
	0,330 Irid	
III. 1,176 gr. " " "	0,286 Ir.	24,33 Ir.
	0,750 KO. SO 3	34,48 KO.
1,350 gr. " " "	0,986 BaO. SO 3	40,47 SO 2
	0,332 Irid.	

Die Formel $3 \text{ KO. SO 2} + 3 \text{ Ir.O. 2 SO 2}$ erfordert nach der Berechnung

in 100 Theilen		
24,15 Ir.		1233,5 Ir.
34,84 KaO.		100,0 O.
29,26 SO 2		1770,0 3 KO.
		2005,8 5 SO 2
100,00.		5109,3.

Die wasserhaltige Verbindung ist also:

$3 \text{ KO. SO 2} + \text{Ir.O. 2 SO 2} + 5 \text{ aq.}$ So ungewöhnlich auch diese Zusammensetzung erscheint, so ist sie doch richtig, weil auch andere Platinmetalle, als: Osmium und Platin, ähnlich zusammengesetzte Verbindungen ge-

Die obige Formel fordert
in 100 Theilen

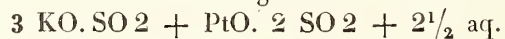
25,06 Os.	1244,5	Os.
29,76 K.	100,0	O.
16,16 SO ₂	802,3	2 SO ₂
26,85 Cl.	1470,0	3 K.
	1328,0	3 Cl.
	4944,8.	

3. Platinverbindungen.

Das Platinchlorid wird bekanntlich von der schwefligen Säure unter Rothfärbung zu Chlorür reducirt; lässt man die reducirte Flüssigkeit, welche freie schweflige Säure enthält, längere Zeit stehen, so entfärbt sie sich, wird anfangs gelb und zuletzt farblos. Hierbei wird ohne Zweifel schwefligsaures Platinoxydul gebildet. Sättigt man die entfärbte Flüssigkeit mit Kali, so nimmt sie wieder eine hellgelbe Farbe an und aus der eingeeengten Lösung krystallisirt zuerst schwefelsaures Kali und dann ein Gemenge von Salzen, unter denen sich eine eigenthümliche Platinverbindung befindet, deren Reindarstellung mir bis jetzt nicht gelungen ist, da sie leichtlöslich und schwer von Beimengungen des Chlorkaliums und schwefelsauren Kali zu trennen ist. Lässt man dieses Salz, welches sich anfangs leicht in Wasser löst, einige Zeit an einem warmen Orte stehen, so zerfällt es beim Wiederauflösen in ein weissgelbes schwerlösliches und in ein gelbes krystallisirbares Salz. Ueber die Zusammensetzung dieser Verbindungen bin ich noch nicht im Reinen, so viel ist aber gewiss, dass das weisse schwerlösliche Salz zu der Kategorie der eben beschriebenen Salze gehört. Diesen Gegenstand werde ich nächstens wieder aufnehmen.

Das Kalium-Platinchlorid ist eben so schwerlöslich und unveränderlich in der schwefligen Säure bei gewöhnlicher Temperatur als das Osmiumsalz. Erhitzt man hingegen die Platinverbindung mit einer Lösung von schwefligsaurem Kali, so löst sich das Platinsalz, wenn gleich etwas schwierig, in der Flüssigkeit, welche farblos wird. Beim Abdampfen scheidet sich ein weisser Niederschlag aus, welcher gut ausgewaschen werden muss.

Diese Substanz ist das doppelschwefligsaure Platinoxydul mit schwefligsaurem Kali.



Sie ist dem Osmiumsalze sehr ähnlich, schwerlöslich, fast geschmacklos, nur schwerer als jenes und enthält nur halb so viel Wasser. Gegen Salzsäure verhält sie sich anders als die vorhergehenden Salze, denn die schweflige Säure wird gänzlich ausgetrieben, und sie verwandelt sich in Kalium-Platinchlorid.

1,006 gr. wasserleeres	0,248 Platin.	} in 100 Theilen.
Salz gaben	0,650 KO. SO ₃	
0,719 gr. " " "	0,185 Pt.	
	0,462 KO SO ₃	
	0,254 Pt.	
1,054 gr. " " "	1,520 BaO. SO ₃	} = 34,50 KO. 39,77 SO ₂ .

Die Formel des Salzes verlangt in 100 Theilen.

24,10 Pt.
34,84 KO.
39,26 SO ₂ .

4. Rutheniumverbindungen.

Die schweflige Säure wirkt bei gewöhnlicher Temperatur nur wenig auf das Kalium-Rutheniumsesequichlorür ein. Uebergiesst man das gepulverte Salz mit jener Säure, so wird fast nichts darin gelöst, nur nimmt das Salz auf der Oberfläche eine isabellgelbe Farbe an. Erhitzt man eine Lösung jenes Salzes mit schwefligsaurem Kali, so entfärbt sie sich nicht, wie es bei den andern Chloriden geschieht, sondern sie nimmt eine mehr rothe Farbe an, und aus der Flüssigkeit scheidet sich ein wenig eines isabellgelben Niederschlages in Pulverform aus. Beim Abdampfen zur Trockene, Wiederauflösen und abermaligen Abdampfen schlägt sich noch etwas von diesem Präcipitate nieder; die Flüssigkeit bleibt stets stark orangefarben tingirt. Wenn man das Abdampfen und Wiederauflösen sehr oft wiederholt, erhält man zuletzt einen fast weissen Niederschlag, der höchst wahrscheinlich mit den weissen Salzen der übrigen Platinmetalle gleiche Zusammensetzung hat. Ich hatte nicht Ruthenium genug um diesen Körper in gehöriger Menge zur Analyse darzustellen.

Auch von der isabellgelben Verbindung erhielt ich nur sehr wenig, ungefähr einen Gramm; allein diese geringe Ausbeute war hinreichend um mich von der Zusammensetzung dieses Salzes zu überzeugen, welche von der jener Salze abweicht, indem sie durch die Formel $\text{KO. SO}_2 + \text{RuO} + \text{SO}_2$ ausgedrückt werden kann. denn :

0,428 gr. wasserfreie	0,125 gr. Ru.	29,21 Ru.
Substanz gaben	0,218 KO. SO ₃	27,54 KO.
0,482 gr. " " "	0,142 Ru.	29,46 Ru.
	0,670 BaO. SO ₃	38,24 SO ₂ .

Die obige Formel verlangt:

30,37 Ru.	651,0 Ru.
27,52 KO.	100,0 O.
37,40 SO ₃	590,0 KO.
	802,3 SO ₂
	2143,3.

Das Verhalten der Chloride des Rhodium und Palladium zur schwefligen Säure konnte ich wegen Mangel an einer gehörigen Menge Materiales nicht untersuchen.

Emis le 13 octobre 1847.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 10. *Recherches sur les semences de Peganum Harmala*, Continuation. FRITZSCHE. NOTES. 22. *Sur le pigment rouge de Harmala*, FRITZSCHE. RAPPORTS. 3. *Sur un envoi adressé à l'Académie par M. Sensinov, et sur une nouvelle Anodonte*. MIDDENDORFF,

MÉMOIRES.

10. UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE SAMEN VON PEGANUM HARMALA; von J. FRITZSCHE. (Lu le 15 octobre 1847.)

(Zweite Fortsetzung.)

II. Verwandlungen der Harmala - Alkaloide.

A. Hydrocyanharmalin.

Die Reihe der zahlreichen Verwandlungsproducte, welche aus den beiden im Vorhergehenden ausführlich beschriebenen Alkaloiden durch die Behandlung mit verschiedenen Agentien hervorgebracht werden können, eröffne ich mit einem aus dem Harmalin entstehenden Körper, welcher dadurch ein besonderes Interesse darbietet, dass bei seiner Bildung das Harmalin keine materielle Veränderung erleidet, sondern nur ganz einfach einen anderen Körper in seine Zusammensetzung aufnimmt, und dadurch zwar seiner es als Harmalin charakterisirenden Eigenschaften verlustig geht, keinesweges aber aufhört ein Alkaloid zu seyn. Dieses Ver-

halten wird noch bei weitem interessanter dadurch, dass der Körper, gegen welchen sich das Harmalin auf eine solche Weise verhält, eine Säure ist, die Cyanwasserstoffsäure nämlich, so dass also hier aus der Verbindung eines in der Natur vorkommenden Alkaloides mit einer Säure nicht so, wie man es der Analogie zufolge erwarten sollte, ein Salz, sondern ein neues, künstliches Alkaloid hervorgeht. Die Verbindung des Harmalins mit der Cyanwasserstoffsäure wird nämlich durch Alkalien nicht im geringsten zerlegt oder angegriffen, und eben so wenig wird die Cyanwasserstoffsäure daraus durch stärkere Säuren ausgetrieben; diese letzteren vereinigen sich vielmehr mit der Verbindung ganz einfach zu Körpern, welche vollkommen den Charakter der Salze besitzen, zugleich aber auch auf das Bestimmteste von den Salzen des Harmalins verschieden sind, und es kann daher keinem Zweifel unterliegen, dass man es mit einem wirklichen Alkaloid zu thun hat. Dieses Alkaloid, welches ich Hydrocyanharmalin nennen will, bildet sich nicht nur durch directe Verbindung der beiden Bestandtheile, sondern auch durch gegenseitige Zersetzung von Harmalinsalzen und löslichen Cyanmetallen, und wie gross im Allgemeinen das Vereinigungsbestreben der beiden Körper ist, dafür hat man einen Maassstab in dem Um-



staude, dass die freie Cyanwasserstoffsäure sogar dem essigsauren Harmalin das Alkaloid zu entreissen vermag.

Zur Darstellung des Hydrocyanharmalins kann man auf verschiedene Weise verfahren. Am schönsten erhält man es, wenn man in verdünnter alcoholischer Blausäure Harmalin bis zur Sättigung kochend auflöst, und die erhaltene Lösung noch heiss filtrirt, worauf sich aus ihr beim Erkalten das neugebildete Alkaloid in kleinen rhombischen Tafeln ausscheidet.

Man kann das Hydrocyanharmalin ferner darstellen, indem man zu einer concentrirten Lösung von essigsaurem Harmalin Cyanwasserstoffsäure zusetzt; es erfolgt dann anfangs keine sichtbare Einwirkung, überlässt man jedoch die Flüssigkeit der Ruhe, so beginnt nach einiger Zeit Hydrocyanharmalin krystallinisch sich auszuscheiden, welches nun, da es unlöslich in Wasser ist, durch Auswaschen von der Mutterlauge getrennt werden kann. Die Menge der auf diese Weise sich ausscheidenden Verbindung ist jedoch gewöhnlich verhältnissmässig nur gering, und daher ist dieses Verfahren als Darstellungsmethode nicht vortheilhaft.

Augenblicklich kann man beliebig grosse Mengen des neuen Alkaloides bilden, wenn man eine Lösung eines Harmalinsalzes entweder mit einer Lösung von Cyankalium oder auch zuerst mit überschüssiger Cyanwasserstoffsäure und dann mit einem Alkali versetzt, wodurch in beiden Fällen alles Harmalin in jener eigenthümlichen Verbindung mit Cyanwasserstoffsäure ausgefällt werden kann. Aus kalten wässrigen Lösungen erhält man auf diese Weise ein nicht krystallinisches, auch unter dem stärksten Mikroskope nur als formlose Flocken erscheinendes Präparat, welches beim langsamen Trocknen an der Luft eine theilweise, schon durch den Geruch nach Cyanwasserstoffsäure sich zu erkennen gebende Zersetzung und Verwandlung in Harmalin erleidet. Diesem Uebelstande kann man dadurch begegnen, dass man das Alkaloid noch feucht in Alkohol bei einer seinem Kochpunkte nahen Temperatur auflöst und aus dieser Lösung durch langsames Erkalten krystallisiren lässt, oder dass man sich einer alcoholischen Harmalinlösung zur Fällung bedient, aus welcher man sogleich ein krystallinisches Product erhält. Ein durch Harmalin verunreinigtes Präparat kann man dadurch reinigen, dass man es mit Wasser anrührt und dann bis zur sauren Reaction Essigsäure hinzusetzt, welche das Harmalin mit grosser Leichtigkeit auflöst, während sie das Hydrocyanharmalin in verdünntem Zustande und namentlich wenn sie nicht lange mit ihm in Berührung bleibt, verhältnissmässig nur unbedeutend angreift. Man kann dann

das ungelöst gebliebene und nun von Harmalin freie Hydrocyanharmalin entweder sogleich durch Filtriren von der Flüssigkeit trennen, oder erst nachdem man ihr noch Cyanwasserstoffsäure und Alkali in hinreichender Menge zur gänzlichen Umwandlung des in ihr enthaltenen Harmalins in Hydrocyanharmalin zugesetzt hat.

Das Hydrocyanharmalin bildet in reinem Zustande farblose, dünne rhombische Tafeln, welche ich zwar bis zum Durchmesser einer halben Linie erhalten habe, deren genauere krystallographische Bestimmung jedoch ihrer geringen Dicke wegen unmöglich war. In krystallinischem Zustande verändert es sich nicht an der Luft, und kann nicht nur bei dem gewöhnlichen Luftdrucke unverändert aufbewahrt werden, sondern erleidet auch keine Zersetzung weder im luftverdünnten Raume, noch auch wenn man es in trockenem Zustande bis $+100^{\circ}$ erhitzt. In noch höherer Temperatur aber fängt es an sich zu zersetzen in Cyanwasserstoffsäure, welche entweicht, und in Harmalin, welches zurückbleibt: eine Zersetzung, welche bei $+180^{\circ}$ ungefähr vollständig erfolgt. Eine gleiche Zersetzung erleidet das Hydrocyanharmalin beim Kochen mit Wasser, während dieses bei der gewöhnlichen Temperatur ohne alle Einwirkung auf dasselbe ist; und auch beim Kochen mit Alkohol, worin es in der Kälte nur in geringer, in der Wärme dagegen in grösserer Menge löslich ist, findet ein Entweichen von Cyanwasserstoff statt. Eben so leicht also, wie das neue Alkaloid sich aus den genannten beiden Bestandtheilen bildet, zerfällt es auch wieder in dieselben, und bietet demnach auch in dieser Beziehung ein grosses Interesse dar.

Bei der Ausmittlung der Zusammensetzung des Hydrocyanharmalins konnte es sich nur darum handeln, ob die beiden dasselbe als nächste Bestandtheile constituirenden Körper darin zu gleichen Aequivalenten, oder in einem complicirteren Verhältnisse enthalten sind, und ferner ob bei ihrem Zusammentreten eine Aufnahme oder eine Ausscheidung von Wasser stattfindet. Die erste Frage habe ich sowohl durch die Elementaranalyse beantwortet, als auch durch die Bestimmung der Mengen der Producte in welche das Hydrocyanharmalin beim Erhitzen zerfällt, und dabei gefunden, dass es aus gleichen Aequivalenten Harmalin und Cyanwasserstoff zusammengesetzt ist. Die zweite Frage aber beantwortet sich aus der letzteren Bestimmung dadurch von selbst, dass das Hydrocyanharmalin weder bei seinem Zerfallen in die genannten beiden Bestandtheile Wasser abgibt, noch auch Wasser dabei aufnimmt. Da nun auf diese Weise die Zusammensetzung des neuen Alkaloides schon

indirect ausgemittelt werden konnte, so habe ich bei der Elementaranalyse keine besondere Sorgfalt auf die Erlangung ganz genauer Resultate verwendet. Bei der einen mit demselben angestellten Verbrennung erhielt ich von 0,520 Grm. über Schwefelsäure getrockneter Substanz 1,331 Grm. Kohlensäure und 0,304 Grm. Wasser. Diese Mengen entsprechen 0,3634 Grm. oder 69,89 p.C. Kohlenstoff, und 0,03377 Grm. oder 6,49 p.C. Wasserstoff: Zahlen, welche namentlich unter den obwaltenden Umständen hinreichend genau mit den durch Berechnung sich ergebenden übereinstimmen.

		in 100 Theilen	
		berechnet.	gefunden.
C ²⁹	2178,48.	70,481.	69,89.
H ³⁰	187,20.	6,057.	6,49.
N ⁶	525,18.	16,991.	
O ²	200,00.	6,471.	
3090,86.		100,000.	

Beim Erhitzen des Hydrocyanharmalins im Chlorzinkbade unter Darüberleiten eines Luftstromes, welcher zur Absorption des Cyanwasserstoffs durch einen Kaliapparat nebst Chlorcalciumrohr geleitet wurde, verloren 1,296 Grm. Hydrocyanharmalin 0,142 Grm. oder 10,96 p.C., welche von der Kalilauge aufgenommen worden waren, und es blieben 1,154 Grm. oder 89,04 p.C. Rückstand, welcher sich mit Leichtigkeit in verdünnter Essigsäure löste und überhaupt alle Eigenschaften des Harmalins besass. Die Resultate dieses Versuches stimmen, wie die folgende Zusammenstellung ergibt, so genau mit der Berechnung überein, dass ich seine Wiederholung für überflüssig hielt, zumal da ich bei der Analyse des chlorwasserstoffsäuren Hydrocyanharmalins noch direct die Menge des Cyanwasserstoffs bestimmt habe.

		in 100 Theilen	
		berechnet.	gefunden.
1 At. Harmalin	2753,08.	89,072.	89,04.
1 At. Cyanwasserstoff	337,78.	10,928.	10,96.
3090,86.		100,000.	100,00.

Das Hydrocyanharmalin ist also entstanden durch Zusammentreten gleicher Aequivalente von Harmalin und Cyanwasserstoffsäure, und zwar ist die Verbindung in einer solchen Weise vor sich gegangen, dass der neuentstandene Körper die basischen Eigenschaften des Harmalins beibehalten hat, und gleich ihm sich mit Säuren zu Salzen zu verbinden vermag.

Salze des Hydrocyanharmalins.

Diese Salze sind so zusammengesetzt, dass in ihnen die Säure genau soviel von dem neuen Alkaloide aufgenommen hat, als der Menge des zu ihrer Sättigung erforderlichen Harmalins entspricht; sie besitzen aber eine noch geringere Beständigkeit, als die Basis in freiem Zustande, und zerfallen sehr leicht in Cyanwasserstoff und die entsprechenden Harmalinsalze. Ein solches Zerfallen erfolgt theilweise schon vor und während ihres Ausscheidens aus den Behufs ihrer Darstellung gemachten Lösungen des Alkaloids in Säuren, und zwar um so leichter, je verdünnter diese Lösungen sind; namentlich leicht aber findet dasselbe statt beim Trocknen der bereits abgeschiedenen Salze oder auch, wenn dies ohne Zersetzung gelungen ist, beim Aufbewahren derselben: eine Zersetzung, welche sich sowohl durch den Geruch nach Cyanwasserstoff als auch durch die gelbe Farbe zu erkennen giebt, welche die ursprünglich farblosen Salze dabei annehmen. Es ist daher schwer, diese Salze in hinreichend reinem Zustande zu erhalten um sie zur Analyse verwenden zu können, und es ist mir dies auch nur mit dem chlorwasserstoffsäuren gelungen; da sie jedoch hauptsächlich nur ihrer Existenz wegen von Interesse sind, so habe ich sie für jetzt wenigstens nicht ausführlich studirt, sondern nur einige davon darzustellen versucht und die Zusammensetzung eines derselben analytisch bestimmt.

Zur Darstellung der Salze des Hydrocyanharmalins muss man das schon fertig gebildete Alkaloid in Säuren auflösen, von welchen jedoch nicht alle damit Verbindungen eingehen zu können scheinen. So löst z. B. kalte concentrirte Essigsäure das Alkaloid zwar allmähig auf, allein es gelang mir nicht, aus dieser Auflösung ein festes essigsäures Hydrocyanharmalin zu gewinnen, und schon die gelbe Farbe, welche die Auflösung besitzt, macht es wahrscheinlich, dass das Harmalin darin nicht mehr mit dem Cyanwasserstoff verbunden ist. Die Darstellung der Salze des Hydrocyanharmalins gelang mir nicht durch Uebergiessen von Harmalinsalzen mit Cyanwasserstoffsäure, und ich erhielt auf diesem Wege nur Auflösungen, von welchen die Cyanwasserstoffsäure beim freiwilligen Verdampfen abdunstete, ohne eine Vereinigung mit dem Harmalin eingegangen zu seyn. Auch als ich eine Auflösung von chlorwasserstoffsäurem Harmalin in Cyanwasserstoffsäure mit concentrirter Salmiaklösung versetzte, schied sich nur salzsaures Harmalin aus, und es muss demnach die Chlorwasserstoffsäure eine grössere

Verwandtschaft zum Harmalin besitzen, als zum Hydrocyanharmalin.

Chlorwasserstoffsäures Hydrocyanharmalin, (Hydrocyanharmalinammoniumchlorid) erhält man, wenn man Hydrocyanharmalin zuerst mit etwas Wasser oder Weingeist übergiesst, und dann eine hinreichende Menge Chlorwasserstoffsäure zusetzt. Grössere Krystalle des Alkaloides wandeln sich auf diese Weise scheinbar mit Beibehaltung ihrer Form in das chlorwasserstoffsäure Salz um; durch das Mikroskop erkennt man aber, dass sie sich dabei in zusammenhängende kleinere Krystalle dieses Salzes umgewandelt haben, welche zuweilen nach einer grossen Regelmässigkeit sowohl unter sich als auch im Verhältnisse zu dem Mutterkrystalle des Alkaloides angeordnet sind. Wendet man dagegen das Alkaloid in feinvertheiltem Zustande an, so wie man es durch Niederschlagen einer mit Cyanwasserstoffsäure versetzten Harmalinlösung durch Ammoniak erhält, so löst sich bei hinreichender Gegenwart von Wasser oder Alkohol im ersten Augenblicke nach dem Zusatze von Salzsäure alles zu einer klaren Flüssigkeit auf, und erst allmählig scheidet sich dann das Salz als feines, aus einzelnen schön ausgebildeten Individuen bestehendes Krystallmehl aus. Diese Krystalle sind auf das Bestimmteste von denen des chlorwasserstoffsäuren Harmalins verschieden, und durch das Mikroskop auf den ersten Blick davon zu unterscheiden, denn während diese die Form langer, gelber Prismen besitzen, erscheinen die des chlorwasserstoffsäuren Hydrocyanharmalins unter dem zusammengesetzten Mikroskope als farblose, mit secundären Flächen versehene Rhombenoctäeder. Wenn man sie nicht zu lange mit der Mutterlauge stehen und diese namentlich nicht damit verdampfen lässt, so bleiben sie von eingemengtem salzsaurem Harmalin vollkommen frei, und lassen sich durch Sammeln auf einem Filter, Auswaschen und möglichst schnelles Trocknen zwischen oft erneutem Fliesspapier in einem Zustande erhalten, in welchem sie nun sich einige Zeit wenigstens ohne Zersetzung aufbewahren lassen und zugleich hinreichend rein sind, um zur Analyse verwendet werden zu können. Diese wurde mit einem auf solche Weise dargestellten Präparate auf die Weise ausgeführt, dass das Salz zuerst zur Austreibung der Cyanwasserstoffsäure mit Wasser gekocht, und die Dämpfe in eine kaltgehaltene Lösung von salpetersaurem Silber geleitet, dann aber aus der rückständigen Lösung zuerst das Harmalin durch Ammoniak und aus der davon abfiltrirten Flüssigkeit die Chlorwasserstoffsäure durch salpetersaures Silber gefällt wurden.

0,670 Grm. lufttrocknen Salzes gaben dabei:

- 1) 0,316 Grm. Cyansilber, welchem 0,0637 Grm. oder 9,51 p.C. Cyanwasserstoff entsprechen.
- 2) 0,339 Grm. Chlorsilber, welchem 0,08617 Grm. oder 12,86 p.C. Chlorwasserstoff entsprechen.
- 3) 0,500 Grm. oder 74,63 p.C. Harmalin.

Die beiden ersten Zahlen stimmen, wie die folgende Zusammenstellung ergibt, mit der Berechnung vollkommen überein, und wenn dies nicht auch mit dem Harmalin der Fall ist, so liegt der Grund davon in der beim Harmalin erörterten, nicht völligen Unlöslichkeit dieses Alkaloides in Wasser.

		in 100 Theilen.	
		berechnet.	gefunden.
1 At. Harmalin	2753,08.	77,625.	74,63.
1 At. Cyanwasserstoff	337,78.	9,524.	0,51.
1 At. Chlorwasserstoff	455,76.	12,851.	12,86.
		3546,62.	100,000
			97,00.

Schwefelsaures Hydrocyanharmalin (Schwefelsaures Hydrocyanharmalinammoniumoxyd) erhält man durch Uebergiessen des Alkaloides mit Schwefelsäure, wobei man je nach der Concentration der Säure verschiedene Erscheinungen beobachtet. Die concentrirteste Säure löst das Alkaloid ohne alle Zersetzung zu einer gelben Flüssigkeit auf, welche sowohl durch freiwilliges Anziehen von Wasser, als auch durch vorsichtiges Vermischen damit farblos wird, und nun Krystalle von schwefelsaurem Hydrocyanharmalin absetzt. Eine wenig verdünnte Säure verwandelt das Alkaloid mit scheinbarer Beibehaltung seiner Form, ohne vorhergegangene sichtbare Auflösung, in das schwefelsaure Salz um; bringt man dagegen feinvertheiltes Alkaloid mit hinreichend verdünnter Säure zusammen, so löst sich anfangs alles zu einer klaren und farblosen Flüssigkeit auf, und aus dieser scheidet sich nach einiger Zeit ein Theil des Salzes in compacten mikroskopischen Krystallen aus, welche mit denen des schwefelsäuren Harmalins eben so wenig verwechselt werden können, als diess bei dem salzsauren Salze der Fall ist.

Salpetersaures Hydrocyanharmalin. (Salpetersaures Hydrocyanharmalinammoniumoxyd.) Bringt man Hydrocyanharmalin mit Salpetersäure zusammen, so entsteht aus der Vereinigung der beiden Körper zuerst ein ölarziger, in der Mutterlauge schwimmender Körper, welcher erst nach einiger Zeit zu einer festen krystallinischen Masse erhärtet. Feinvertheiltes und mit vielem Wasser angerührtes Alkaloid löst sich durch Zusatz von Salpetersäure zu einer klaren Flüssigkeit auf, welche

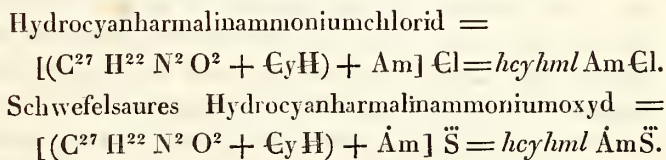
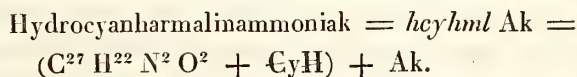
nach einiger Zeit Krystalle des salpetersauren Salzes, gewöhnlich aber auch sehr bald salpetersaures Harmalin absetzt.

Betrachtungen über die Zusammensetzungsart des Hydrocyanharmalins.

Wirft man nun die Frage auf, wie man sich die Zusammensetzung des eben beschriebenen Alkaloides vorzustellen habe, um das mit den gewöhnlichen Gesetzen im Widerspruche stehende Verhalten der Cyanwasserstoffsäure zum Harmalin zu erklären, so wird die Beantwortung derselben leicht, sobald man mit Berzelius die Alkaloide als gepaarte Ammoniakverbindungen betrachtet, in denen Körper der verschiedensten Art als Paarlinge auftreten können. Dieser Ansicht zufolge müssen wir dem Paarlinge des Harmalins ($C^{27} H^{22} N^2 O^2$) die Eigenschaft zuschreiben, sich mit Säuren verbinden zu können, und das Hydrocyanharmalin als einen Körper betrachten, in welchem dieser Paarling sich mit der Cyanwasserstoffsäure verbunden hat, ohne aus seiner innigen Verbindung mit dem Ammoniak auszutreten. Demnach ist also das Hydrocyanharmalin ein mit einem salzartigen Körper gepaartes Ammoniak, und schliesst sich denjenigen Alkaloiden an, in welchen der Paarling ein salpetrigsaures organisches Oxyd ist. Die Erklärung des Umstandes, dass die Cyanwasserstoffsäure gleichsam dem Ammoniak vorbeigeht, und nicht gleich anderen Säuren mit ihm sich verbindet, ist in der geringen Verwandtschaft des Ammoniaks zur Cyanwasserstoffsäure zu suchen, welche hier von der des Paarlings übertroffen wird; dass auch diese jedoch nicht gross sein könne, geht hervor sowohl aus dem leichten Zerfallen des freien Alkaloides in seine Bestandtheile, als auch aus der leichten Umwandlung der Salze des Hydrocyanharmalins in Harmalinsalze durch Entweichen von Cyanwasserstoff. Wenn aber diese leichte Zersetzbarkeit eines salzartigen Körpers in eine entweichende Wasserstoffsäure und in einen zurückbleibenden, mit basischen Eigenschaften begabten Körper auf den ersten Blick sonderbar erscheint, so brauche ich nur an das Verhalten der Chlorwasserstoffsäure zur Thonerde und anderen verwandten Basen zu erinnern, welches eine vollkommene Analogie mit Obigem darbietet. Dass andere Säuren sich nur mit dem Ammoniak und nicht auch mit dem Paarlinge des Harmalins verbinden, wenn man dieses Alkaloid mit einem Ueberschusse von ihnen zusammenbringt, lässt sich dadurch erklären, dass die grössere Verwandtschaft des Harmalins zu diesen Säuren die Bildung solcher Verbindungen verhindere; wenn diese aber auf gewöhnlichem

Wege nicht hervorgebracht werden können, so schliesst dies noch keinesweges die Möglichkeit ihrer Existenz aus, und es ist vielmehr wahrscheinlich, dass wir mit der Zeit mehrere derartige Körper nicht allein vom Harmalin, sondern auch von anderen Basen kennen lernen werden, so dass das Hydrocyanharmalin der Ausgangspunkt für die Entdeckung zahlreicher anderer künstlicher Alkaloide zu werden verspricht. Eben so ist es nicht unwahrscheinlich, dass auch ein cyanwasserstoffsaures Salz des Harmalins existiren kann, und dass mit der Zeit die Darstellung desselben gelingen werde.

Wenn nun einerseits die Ansichten von Berzelius über die Natur der Alkaloide die Zusammensetzungsart des Hydrocyanharmalins erklären, so dient andererseits dieses Alkaloid wiederum jenen Ansichten zur Stütze. Gerade des leichten Eintretens und Austretens der Cyanwasserstoffsäure wegen können wir uns hier ein deutlicheres Bild von der Zusammensetzungsart des mit dem Ammoniak gepaarten Körpers machen, und mit grösserer Sicherheit eine rationelle Formel für das Hydrocyanharmalin aufstellen, als für die meisten anderen Alkaloide. Demzufolge erhalten wir nun für das Hydrocyanharmalin und die von ihm angeführten Salze folgende rationelle Formeln und nach ihnen gebildete wissenschaftliche Benennungen und Symbole:



Verwandlungen des Hydrocyanharmalins.

Ogleich das Hydrocyanharmalin nur eine sehr geringe Beständigkeit besitzt, so findet doch bei der Einwirkung kräftiger oxydirender Substanzen auf dasselbe kein Zerfallen in Harmalin und Cyanwasserstoffsäure statt, sondern es wirken diese Substanzen auf das Hydrocyanharmalin als solches ein und es bilden sich dabei eigenthümliche, von den unter denselben Umständen aus dem Harmalin entstehenden gänzlich verschiedene Verwandlungsproducte. Es ist nicht meine Absicht, diese hier ausführlich zu beschreiben, und ich behalte mir dies vielmehr vor bis ich die näher liegenden Kapitel des mir zur Aufgabe gestellten Gegenstandes abgehandelt haben werde; allein Einiges davon, was zur Charakteristik des Hydrocyanharmalins beitragen kann, will ich schon hier kurz anführen.

Versetzt man feinertheiltes mit Wasser angerührtes Hydrocyanharmalin mit einem grossen Ueberschusse von Salpetersäure, und erhitzt nun dieses Gemenge zum Sieden, so nimmt die Flüssigkeit, während sich der grösste Theil des Alkaloides auflöst, beim Kochen unter Entwicklung von salpetriger Säure bald eine schön purpurrothe Farbe an, und wenn man sie dann noch heiss filtrirt, so setzt sich aus ihr beim Erkalten ein prächtigrother pulverformiger, unter dem Mikroskope als runde nichtkrystallinische Körner erscheinender Körper ab. Aus der davon abfiltrirten Mutterlauge scheidet sich eine weitere Menge dieses Körpers beim Verdünnen mit Wasser aus, und dasselbe findet auch beim unvollständigen Sättigen mit Ammoniak statt, ein Ueberschuss von Ammoniak aber schlägt daraus einen schön grünen Körper nieder, in welchen sich auch der bereits ausgeschiedene rothe Körper beim Zusammenbringen mit Ammoniak augenblicklich umwandelt. Dieser rothe Körper, dem ich nicht eher einen Namen geben will, bis ich ihn genauer studirt haben werde, besitzt nur eine geringe Beständigkeit; in Alkohol z. B. löst er sich zwar ziemlich leicht mit schöner Purpurfarbe auf, allein diese Farbe geht bald in eine schmutziggelbe über, und es gelingt nicht, durch Verdampfen der rothen Lösung den rothen Körper unverändert wieder zu erhalten. Aether nimmt damit keine rothe Farbe an, zieht jedoch daraus eine beim Verdampfen zurückbleibende Substanz aus, von welcher noch auszumitteln ist, ob sie nur ein Gemengtheil oder schon ein Verwandlungsproduct ist. Dieser rothe Körper ist übrigens nicht das einzige sich bildende Product, denn beim Abdampfen der sauren, von Wasser nicht mehr gefällt werdenden Lösung bleibt noch ein gelber harzartiger, in Alkalien mit braungelber Farbe löslicher Körper zurück. Auch erhält man ein bei weitem weniger rothes Product, wenn man das mit Wasser angerührte Alkaloid allmählig in kochende Salpetersäure einträgt, und wendet man Alkohol statt des Wassers an, so scheiden sich beim Erkalten mehrere Körper aus. Ein harzartiges Product bildet sich ferner wenn man Hydrocyanharmalin mit Chlorwasserstoffsäure übergiesst und damit erhitzt, nachdem man vorher noch chlorsaures Kali zugesetzt hat; aus allem diesem geht aber hervor, dass die Verwandlungsproducte des Hydrocyanharmalins noch ein sorgfältiges Studium erfordern.

NOTES.

22. UEBER DAS HARMALAROTH; VON J. FRITZSCHE. (Lu le 15 octobre 1847).

Vor einiger Zeit wurde mir mitgetheilt, dass der Apotheker Elsingk in Taganrog vor mehreren Jahren das Goebel'sche Geheimniss der Bereitung eines rothen Farbstoffes aus den Harmalasamen käuflich an sich gebracht habe, seitdem aber verstorben sey, und dass seine Erben dieses Geheimniss nicht selbst auszubeuten beabsichtigen, sondern es wieder zu verkaufen wünschen. Aus dem mir vorgelegten Kaufkontrakte ersah ich, dass Herr Prof. Goebel sich durch denselben zur Geheimhaltung seines Verfahrens verpflichtet hat, und dass eine Bekanntmachung desselben nur von dem Besitzer jenes Kontraktes ausgehen kann; da nun aber eine solche deshalb sehr wünschenswerth ist, damit endlich die seit 10 Jahren schwebenden Fragen gründlich gelöst werden, in wiefern der Harmalafarbstoff das ihm reichlich gespendete Lob verdiene, und ob er in der That nicht nur mit anderen rothen Farbstoffen rivalisiren, sondern dieselben sogar verdrängen könne, so brachte ich alle diese Umstände zur Kenntniss des Herrn Ministers des Innern, Wirklichen Geheimen Rathes von Peroffsky, welcher in Folge dessen den Ankauf des Goebel'schen Geheimnisses von den Elsingk'schen Erben für die Regierung behufs der Veröffentlichung zu befehlen kürzlich geruht hat. Man kann demnach einer baldigen Bekanntwerdung dieses Gegenstandes entgegensehen, und deshalb scheint es mir jetzt an der Zeit, die Resultate der Beobachtungen und Versuche, welche ich über die praktische Darstellung des Harmalaroths bereits vor längerer Zeit angestellt, und sowohl im Jahre 1843 dem Ministerio der Reichsdomänen mitgetheilt, als auch am 22sten December desselben Jahres bei der Akademie in einem versiegelten Pakete deponirt habe, in gedrängter Kürze bekannt zu machen.

Die Harmalasamen lassen sich sehr leicht in einen rothen Farbstoff dadurch umwandeln, dass man sie in gepulvertem Zustande *) in einem verschlossenen Gefässe mit Alcohol stark anfeuchtet und dann ruhig stehen lässt. Nach Verlauf einer Woche hat gewöhnlich das Pulver schon eine dunkelrothe Farbe angenommen, wel-

*) Man kann zwar die Samen auch in unzerkleinertem Zustande anwenden, allein dies ist, wie es mir scheint, weniger vortheilhaft.

che durch weiteren Zusatz neuer Mengen von Alcohol allmählig noch schöner, lebhafter und reiner wird. Durch zweiwöchentliches Stehen und Anwendung von einem Gewichtstheil 80procentigen Alcohols auf zwei Gewichtstheile Samenpulver habe ich auf diese Weise ein Product erhalten, welches von einer mir mitgetheilten Probe des nach dem Goebel'schen Verfahren bereiteten Farbstoffes nicht zu unterscheiden ist. Proben des Goebel'schen und des von mir auf die angegebene Weise dargestellten Farbstoffes sowohl, als auch mit jedem von beiden gefärbter Zeuge, welche ich hierbei der Academie vorzulegen die Ehre habe, dienen zum Beweise dieser Behauptung.

Die von mir befolgte Darstellungsweise des rothen Farbstoffes gründet sich auf eine im Journale des Ministeriums des Innern von 1837 Heft 11, pag. 339 mitgetheilte alte Vorschrift, nach welcher man die Samen in einem mit beiden Böden versehenen Fässchen mit einer Auflösung von Salpeter und Salmiak in Kornbranntwein (zu $\frac{1}{4}$ Pfund von jedem dieser Salze auf einen Eimer Branntwein) übergiesen, und dann sechs Monate lang stehen lassen, während dieser Zeit aber darauf sehen soll, dass das Fässchen bald auf dem einen und bald auf dem anderen Boden stehe, damit die Samen immer gehörig feucht sind. Das Wesentliche bei diesem Verfahren ist die Anwendung des Weingeistes; Salpeter und Salmiak können nach meiner Meinung nur in sofern von Nutzen seyn, als sie zuerst die in den Samen fertig gebildet enthaltenen Alkaloide und später den aus ihnen entstehenden rothen Farbstoff in salpetersaure Verbindungen umwandeln, welche schon an und für sich schwerlöslich sind, noch weniger löslich aber in Salzlösungen, und deshalb während der Fabrikation in den Samen zurückgehalten werden. Da nun also das auf die Anwendung des Weingeistes gegründete Verfahren der Darstellung des Harmalarothes eine längstbekannte Sache ist, welche nur eine Zeit lang in Vergessenheit gerathen zu seyn schien, so lässt sich mit Recht erwarten, dass das in dem angeführten Journalartikel und anderwärts als eine Entdeckung bezeichnete Goebel'sche Verfahren ein anderes sey, was auch schon daraus hervorgeht, dass man, ebenfalls nach jenem Journalartikel, den Worten Goebel's zufolge, kleine Mengen von der Farbe in einer Viertelstunde darstellen kann, während grössere Mengen einen bis zwei Tage Zeit erfordern sollen.

Ueber den chemischen Bildungsprocess des rothen Farbstoffes mittelst Alcohols kann ich bis jetzt nur soviel sagen, dass der Alcohol dabei eine wichtige Rolle spielen muss, indem der Geruch darnach in dem Maasse

verschwindet, als das rothe Pigment entsteht; eine Absorption von Sauerstoff findet dabei nicht statt, und es ist daher nicht wahrscheinlich, dass der rothe Körper in Folge einer Oxydation des Harmalins entstehe, wie Goebel (Liebig's Annalen XXXVIII, pag. 363) meint. Zur Erklärung dieses Processes ist vor allen Dingen die Abscheidung des färbenden Stoffes in reinem Zustande und die genaue Kenntniss seiner Zusammensetzung unumgänglich nöthig; erstere aber ist mit sehr grossen Schwierigkeiten verbunden und ich bin damit, trotz vielfacher Versuche darüber noch nicht vollkommen im Reinen. Er wird aus seinen Auflösungen in Säuren durch Alkalien als nichtkrystallinischer, flockiger, fast gallertartiger, das Filter sehr verstopfender, nur sehr wenig in Wasser löslicher Niederschlag von schön purpurrother Farbe ausgeschieden, und wandelt sich beim Trocknen in eine undurchsichtige, dunkelfarbige, grünlich schillernde Substanz um, von welcher ich der Academie eine Probe vorzulegen die Ehre habe; schon beim Trocknen scheint dieser Stoff jedoch eine Veränderung erlitten zu haben, denn durch Auflösen desselben und abermaliges Niederschlagen erhält man ihn nicht mehr schön purpurfarben, sondern gelbroth. Hoffentlich wird es mir durch weitere Versuche gelingen, das noch Dunkle über diesen Gegenstand aufzuklären, welchem ich ein besonderes Kapitel in meiner ausführlichen Abhandlung über die Harmalasamen zu widmen gedenke.

R A P P O R T S.

3. SUR UN ENVOI ADRESSÉ A L'ACADÉMIE PAR
M. SENSINOV DE NERTCHINSK ET SUR UNE
NOUVELLE ESPÈCE D'ANODONTE, par M.
MIDDENDORFF. (Lu le 2 avril 1847.)

Am Schlusse des jüngstvergangenen Jahres behielt ich es mir vor, der Klasse ausführlich über eine neue *Anodonta* berichten zu dürfen, welche das Museum der Akademie einer Sendung des Herrn Sensinof verdankt, dessen wissenschaftlicher Eifer mit ungeschwächter Wärme rege ist.

In Folge eines Schreibens, das ich damals an Herrn Sensinof richtete, sind diese 5 riesigen Exemplare welche ich der Klasse gegenwärtig vorzulegen die Ehre habe, aus Nertschinsk eingelaufen.

Herr Sensinof fügt denselben einige in Transbaikalien gebräuchliche Heilmittel dasigen Vorkommens bei, als z. B.: 1) Ungereinigtes Bittersalz, 2) eisenschüssiger Thon, 3) *Rad. Rhei*, 4) *Rad. Glycyrrhizae*, 5) *Gummi laricis* etc., die, meiner Ueberzeugung nach, in wissenschaftlicher Hinsicht nichts Neues enthalten, auch die von mir gestellte Anfrage nicht erledigen, wie Herr Sensinof zu glauben geneigt ist.

Die Nachrichten älterer Reisenden, von denen meine Anfrage ausging, weisen unzweifelhaft auf eine Erdart hin, welche von den Transbaikalischen Tungusen als Nahrungsmittel genossen wurde und mithin den bekannten Fällen von Süd-Amerika und Lappland anzureihen ist. — Vielleicht gelingt es den ferneren Bemühungen des Herrn Sensinof hierüber Licht zu verbreiten. Es scheint mir ferner die Anzeige dieses Herrn von Wichtigkeit: er habe die beiden, durch mich als besonders wünschenswerth aufgegebenen Fische: «коть» und «зубарка» in gefrorenem Zustande dem befehlenden Officiere, der in den nächsten Tagen hier zu erwartenden Nertschinskischen Silberkarawane eingehändigt. Es sind diejenigen beiden Arten der Amur-Zuflüsse Dauriens, von deren Vorkommen wir durch Pallas in Kenntniss gesetzt worden sind, über deren Natur wir aber nichts mehr erfahren haben, als dass diese Arten viele ganz besondere Eigenthümlichkeiten an sich tragen. Leider gelang es Herrn Sensinof, der auf die erste Nachricht von dem seltenen Fange einen Boten aussandte, dennoch bloss die eine Hälfte der «Subarka» zu retten, weil die Entfernung von 100 Wersten bis zu dem Fangorte hin die Ankunft des Boten verzögert hatte. Da jedoch das übersandte Stück von $6\frac{1}{2}$ Pfund Gewicht den Kopftheil enthalten soll, so wird es zum Wenigsten möglich werden das Geschlecht zu bestimmen, dem dieses eigenthümliche Thier angehört.

Die durch Herrn Sensinof eingesandten Anodonten gehören einer bisher noch unbenannten Art an, welche ich *An. herculea* taufe. Die Charakteristik der ausgewachsenen Thiere lasse ich in der Hoffnung folgen, dass neue Sendungen, welche uns Herr Sensinof zu machen verspricht, mich in den Stand setzen werden, den jüngeren Thieren späterhin meine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Anod. (Dipsas, Leach.) herculea n. sp.

Schlamm- oder Entenmuscheln. Pallas Reise, Originalausgabe Tome III p. 208.

Concha gigantea ovali - rhombea subventricosa percrassa et inde ponderosissima, incrementi vestigiis rudis; intus candida iridescens (impressionibus muscularibus palliique quam maxime distinctis); extus ex flavo viridescens et nigricans, verticibus detritis margaritaceis.

Anterius rotundata, posterius in rostrum mediocre rotundatum producta; superius lineâ recta adscendens, areâ compressâ angulatâ, secundum altitudinis directionem obsoletius plicatâ, subalata.

Margo inferior rectus, quam minime retusus; sinus ligamentalis semicordatus; lamina cardinalis solida, leviter arcuata, posterius in carinam validam acutam, ultra mediam aream rectâ lineâ productam et margini inferiori parallelem, exit.

Latitudo = 3 Decim., } part. anticae latitudo = 0,55.
et quidem: } part. posticae latitudo = 2,45.

Altitudo = 1,51 (ad umbones; directione perpendiculari respectu marginis superioris).

Altitudo summa in alarum regione = 1,81 (ad angulum posticum alarum, eadem directione).

Crassitudo summa = 0,11.

Diamet. ventris = 0,95 — ligamenti longit. = 0,85.

Pondus = $2\frac{5}{8}$ libr. Rossicar.

Habitat: Recessus fluv. Onon in Sibiria meridionali. —

Diese Art steht der *Anod. ponderosa* Pfeiff. höchst nahe, erreicht aber mehr als die dreifache Länge von jener und mehr als das achtfache Gewicht derselben, wie es mich unvollständigere Exemplare lehren.

Ein sehr junges Exemplar von nur 0,41 Dec. Breite, welches das Museum einer Sendung des Herrn Doctor Gebler aus Barnaul verdankt, rechne ich ebenfalls zu dieser Art. Es entspricht, bis auf die starke Entwicklung der Schlossleiste und bis auf die Dicke der Schaa-len, auf das Vollkommenste an Gestalt und Proportion dem oben gemessenen riesigen Exemplare, wodurch noch ein Unterscheid von *Anod. ponderosa* gegeben würde und die jungen Thiere nicht minder leicht als die alten von jener zu unterscheiden wären.

Emis le 7 novembre 1847.



DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 11. *Sur la flore cryptogame de la Russie, et des provinces Caucasiennes en particulier.* RUPRECHT. Extrait. NOTES. 23. *Sur la multiplication de Chlorogonium euchlorum*, WEISSE. Addition de M. BAER. 24. *Annonce préalable de quelques nouvelles espèces et synonymes du genre Patella.* MIDDENDORFF.

MÉMOIRES.

11. UEBER DEN STANDPUNKT DER CRYPTOGRAMMIE IN RUSSLAND, INSBESONDERE ÜBER DIE CRYPTOGRAMMEN-FLORA DER CAUCASISCHEN PROVINZEN. Auszug einer für die 6te Lieferung der Beiträge zur Pflanzenkunde des Russischen Reiches bestimmten Abhandlung, von Dr. F. J. RUPRECHT. (Lu le 15 octobre 1847.)

Während das Studium der Phanerogamen des Russischen Reiches dermalen von vielen und zum Theil ausgezeichneten Botanikern cultivirt wird, ist die Kenntniss der Cryptogamen Russlands bis zur Stunde und im Vergleiche zu jenen unverhältnissmässig vernachlässigt, ein braches oder nur wenig bebautes Feld, welches doch und eben dieser Ursache wegen zu den schönsten Hoffnungen berechtigt. Die geringe Anzahl der eigentlichen Botaniker Russlands, welche überdiess zum grössten Theile ihre Thätigkeit den neuen Entdeckungen im Gebiete der Phanerogamie widmet, und die Schwierigkeit

des Studiums der Cryptogamen selbst, die sich bloss durch geeignete anatomische und physiologische Kenntnisse überwinden lässt, bilden den hauptsächlichsten Grund dieser Vernachlässigung. Das Bedürfniss, diesem Mangel abzuhelpen, ist so gross, dass nicht allein die Lücken in den Schriften ausländischer Cryptogamen-Kenner, sondern auch ihre eigenen laut ausgesprochenen Wünsche, um Nachrichten über diesen Gegenstand von bewährten Gelehrten Russlands zu erhalten, dafür Zeugnis ablegen. Ein anderer Theil der Schuld liegt an den reisenden Botanikern selbst, welche, wenn sie auch ihr Interesse der Cryptogamie mitunter zuwendeten, nichts Erhebliches in den meisten Ordnungen der Cryptogamen zu leisten im Stande waren, indem hier, — was bei den Phanerogamen in geringerem Grade gilt, — die genaueste speciellste Kenntniss des Gegenstandes unerlässlich ist. Ich war durch mein aufrichtiges Streben als Privatgelehrter in Russland seit acht Jahren, so weit mein geringer Einfluss reichte, zum Theil selbst, anderentheils aber bemüht, Reisende durch schriftliche Anleitungen zu bewegen, das Material aus Russland, welches die Akademie, grösstentheils durch die Aufmerksamkeit des verstorbenen Akademikers Bongard, als Grundlage für cryptogamische Studien besass, zu ver-



vollständigen, was jedoch aus obigem Grunde nur unvollkommen, aber doch einigermaßen gelang, wie die Erfahrung und die dermaligen, zum Theil freilich wohl inedirtten Sammlungen der Akademie zeigen. Ich bin der Ueberzeugung, dass an keinem anderen Orte ein ähnliches Material sich angesammelt hat.

Es war seit dem Bestehen der hiesigen Akademie ein vorzügliches und gewiss sehr lobenswerthes Streben, die Pflanzenkunde ihres Vaterlandes dem Auslande zugänglich zu machen. Dass zuvörderst die grösseren, leichter bemerkbaren Pflanzen an die Reihe kamen, war ganz natürlich. Ich erinnere an das grosse, im Manuscript beendigte Meisterwerk Gmelin's über die Flora von Sibirien, von welchem der 3te und 4te Band lange nach dem Tode des Auctors und nur auf besondere Verwendung Gmelin's des Jüngeren und Professors Gärtner gedruckt wurde. während der 5te und letzte Band, welcher die Cryptogamen enthielt, nie erschien, und nach den vergeblichen Versuchen zur Herausgabe von Pallas, später von Georgi für verloren erachtet wurde. *)

Ich bin im J. 1844 so glücklich gewesen, dieses Manuscript, welchem die Aufschrift mangelte, aufzufinden und für den wahren Gmelin'schen, noch durch keine

*) Im Jahre 1788 befahl nämlich die damalige Präsidentin der Akademie, Fürstin Daschkow, dass das Manuscript Gmelin's über die Cryptogamen Sibiriens aus den Archiven der Akademie hervorgezogen und dem Herrn Collegienrathe Pallas zugestellt werde, da derselbe die Redaction dieses Bandes übernehmen und mit seinen eigenen Beobachtungen vermehren wollte. Siehe Nova Acta Acad. Petrop. Tom. VI. 1790 pag. 3. Ob und wie dieser Befehl ausgeführt wurde, darüber findet sich nichts in den gedruckten Protocollen der späteren Jahre, vielmehr scheint es, man habe das Manuscript nicht gefunden, weil Georgi 1800 in der Beschreibung des Russischen Reiches III. Theil 4tem Bande S. 614 sagt, dass die Cryptogamen „welche im 3ten Theile von Gmelin's Flora Sibirica vorgekommen sein würden, für verloren zu achten sind.“ Es war mir daher sehr auffallend, in dem deutschen Kalender für 1842, welchen die hiesige Akademie herausgibt, S. 184 zu finden, dass der besprochene 3te Band im Jahr 1789 erschien, was mit den vorangehenden Worten Georgi's, welcher die Literatur ziemlich genau kannte, im Widerspruche steht, derselbe auch unter den von der Akademie in jenem Jahre herausgegebenen Werken in der Hist. Acad. nicht aufgeführt wird; da aber in eben diesem Kalender gesagt wird, der III. Band sei 1749 und der IV. im J. 1771 erschienen, und Pallas habe eine Abhandlung über die Russischen Cryptogamen herausgegeben, so mag wohl obige Angabe auf einer Verwechslung oder unrichtigen Quellen beruhen; so viel ist wenigstens gewiss, dass ein gedrucktes Exemplar des V. Bandes sich in keiner Bibliothek findet. R.

anderen Zusätze entstellten 5ten Band der *Flora Sibirica* zu erkennen, und jeder in die Gmelin'schen Schriften Eingeweihte wird sich von der Aechtheit desselben überzeugen. Es sind darin 312 Arten diagnostiziert, die neuen beschrieben und abgebildet worden, die Zeichnungen aber haben sich noch nicht vorgefunden. Es steht noch in Frage, ob man dermalen, also nach 100 Jahren beinahe, eine solche Anzahl Cryptogamen aus Sibirien kennt. Man findet daselbst aufgeführt: 29 Filices und Equiseta, 28 Moose, 9 Lycopodien, 35 Lichenen, 196 Schwämme etc. Mehrere dazu gehörige Exemplare Gmelin's sind noch im Akademischen Herbarium vorhanden, und es steht zu erwarten, dass ich bei weiter fortgesetzter Herausgabe von Original-Abhandlungen über Cryptogamen noch manches Brauchbare und sogar Werthvolle aus diesem Manuscripte der Vergessenheit entreissen werde, da der unveränderte Abdruck dieses Bandes nicht mehr zeitgemäss sein möchte. Ich habe zu Obigem einen Anfang in der 3ten Lieferung der Beiträge zur Pflanzenkunde des Russischen Reiches gemacht. Es sind darinn die sogenannten Gefäss-Cryptogamen Russlands abgehandelt. Ueber Lebermoose, Lichenen und Süsswasser-Algen sind keine ähnlichen Schriften für Russland zu finden, kaum einzelne dürftige Notizen in allgemeineren Werken. Für die Classe der Laubmoose erschien 1845 Weinmann's *Syllabus* nebst Nachtrag, so wie man diesem Botaniker das einzige Werk über die inländischen Schwämme (*Hymenozet Gasteromycetes hucusque in imperio Rossico observati*. 1836.) verdankt. Ein vollständiges Bild aller bisher bekannter Russischer Meeresgewächse geben die von Postels gemeinschaftlich mit mir im J. 1840 herausgegebenen *Illustrationes Algarum*. Wenn auch dieses Werk in manchen Theilen sehr einer historischen Beurtheilung von dem jetzigen hohen Standpunkte der Algologie bedarf, indem dasselbe in den Anfang einer bedeutenden Reformation dieser Pflanzenklasse fällt, so war doch selbst nach dem Zugeständnisse nicht befreundeter Beurtheiler «die Aufgabe gewiss mit Eifer und nach Möglichkeit erfüllt» — «die anatomischen Abbildungen mit Fleiss ausgeführt und übertrafen diejenigen von Greville, Lyngbye und früherer Arbeiter bedeutend, so wie sie Zeugniss gaben von einem rühmlichen Streben, welches Anerkennung verdient.»

Noch könnten vielleicht folgende beiläufige Zahlenverhältnisse, aus publicirtem und mir anderweitig bekanntem inedirtten Materiale entnommen, den gegenwärtigen Standpunkt, welchen die Cryptogamie in Russland inne hat, besser bezeichnen.

Hepaticae:

in Europa 200, in Deutschland 170, in Russland 70.

Musci:

in Europa 700, in Deutschland 520, in Russland 350.

Lichenes:

in Europa 400, in Deutschland etwa 300, in Russland 140

Hymenomycetes:

in Europa 2200, in Deutschland 1300, in Russland 730.

Algae marinae.

in Europa 700, in Deutschland 250, in Russland 200.

Welcher Gewinn aus der Durchforschung der vielen noch nie auf Cryptogamen untersuchten Gegenden des weiten Reiches durch tüchtige Kenner sich für die Wissenschaft und Russland ergeben müssten, bedarf nach dieser Darstellung keiner weiteren Erläuterung.

Ueber die Cryptogamen-Flora der Caucasischen Provinzen halte ich eine ausführliche Abhandlung für die 6te Lieferung der Beiträge zur Pflanzenkunde des Russischen Reiches, welche die Akademie herausgibt, bereit. Bekanntlich findet man das einzige einigermaßen vollständige Verzeichniss von Cryptogamen in dem Buche Weinmann's über die Petersburger Flora (1837); für andere Gegenden sucht man vergeblich eine nur halb brauchbare Aufzählung dieser Art. Ich glaube daher durch obige, nicht ohne Mühe verfasste Abhandlung eine wesentliche Lücke auszufüllen. Gelegenheit dazu gab eine sorgfältige Untersuchung verschiedener, bei der Akademie deponirten Caucasischen Cryptogamen, von welchen der grösste Antheil von Dr. Kolenati herkommt. Ich kann nicht umhin, aus den Ergebnissen meiner Untersuchungen, nach Maassgabe dieser Sammlungen einige charakteristische Züge der cryptogamischen Vegetation daselbst hervorzuheben. Obwohl die Cryptogamen im Allgemeinen einen viel grösseren geographischen Verbreitungsbezirk haben, als Phanerogamen, und so weniger von climatischen Verhältnissen abhängig scheinen, so glaube ich doch aus den vorliegenden Beweisen leicht und naturgemäss zwei Florengebiete im Caucasus zu unterscheiden.

I. Die alpine Region. Untersuchte Gegenden: die Alpen östlich vom Dorfe Kasbek, genannt Kuro, in einer Höhe von etwa 8000 Fuss, und der Kasbek selbst von gleicher Höhe angefangen bis zur Schneeregion und darüber, nämlich an Felsen die von Schnee entblösst sind.

Hier finden sich: *Cetraria nivalis*, *C. islandica* var. *crispa* und *C. aculeata*, *Cornicularia lanata*, *Cladonia rangiferina*, *taurica*, *furcata*, etc. Auf dem Trachytgesteine (Andesit) *Parmelia chrysoleuca*. Von Moosen: *Dissodon Froelichianus*, *Weissia crispula*, *Anacalypta latifolia*, *Bartramia stricta* und *Oederi*, die neue *Encalypta caucasica*, deren Mütze an *E. ciliata*, die Blätter aber an *E. commutata* erinnern; ein *Dicranum*, vielleicht *D. longifolium*, wenigstens sehr nahestehend, *Orthotrichum Sturmii*, das neue *Polytrichum caucasicum*, zunächst mit *P. alpestre* verwandt, aber durch den Mangel an rostfarbigem Wurzelfilz und kaum entwickeltem Schnabel des Deckelchens verschieden. *Didymodon capillaceus* scheint sehr häufig in allen höheren Regionen verbreitet zu sein und ist am Kasbek und Kaepes-dagh eines von den letzten und höchsten Moosen; *Desmatodon latifolius* gedeiht am Fusse des Kasbek in einer Höhe von 5400' so gut, wie auf der Gränze der Moos-Vegetation, etwas über 9000' Höhe. Von Lebermoosen sind bezeichnend: *Jungermannia trichophylla* und *minuta*, *Gymnomitrium concinnum*, *Sarcoscyphus Ehrharti*, *Herpetium deflexum*. Ohne Zweifel gehört, nach dem vorliegenden Materiale zu schliessen, der Kaepes-dagh im Karabagh'schen Gebirge hieher, auf dessen Gipfel (11000' n. Schätzung) und etwas tiefer in der alpinen Region. *Bartramia Halleriana* und *Oederi*, *Trichostomum flexicaule* (leider ohne Früchte, daher etwas zweifelhaft), *Lejeunia serpyllifolia* und *Jungermannia trichophylla* sich finden. Ueber den Ssarijal bin ich noch etwas in Zweifel, weil mit Ausnahme von *Bartramia Halleriana* und etwa *Dicranum congestum*, die selbst auf 8000' und höher gesammelten Cryptogamen keinen auffallenden alpinen Character verrathen, sondern meistens Arten der Bergwälder und selbst der Ebene waren, z. B. *Barbula tortuosa*, *Hypnum striatum*, *Funaria hygrometrica*, *Ceratodon purpureus* etc. Der Grund mag vielleicht in der verhältnissmässig geringen Ausdehnung der alpinen Region liegen. Auch die Cryptogamen des Ssalwat und Beschtaw (die aber nicht von dem Gipfel desselben herrühren) deuten auf keinen alpinen Character, sondern gehören zur:

II. Region der Bergwälder und Trans-Caucasischen Ebene. Hier finden sich: *Dicranum strumiferum*, *Encalypta streptocarpa* und *ciliata*, *Gymnostomum curvirostre*, *Grimmia leucophaea*, *Orthotrichum Hutchinsiae* und *spectosum*, *Bryum carneum*, *Trichostomum homomallum*, *Hypnum algerianum* und *megapolitanum*, *Metzgeria furcata*, *Frullantiae*: ausser den 2 gemeinen, die neue *F. caucasica* am Ssarijal in 8000' Höhe, welche

sich durch eine auffallend schwarze Färbung, schmalere Verzweigungen und unter dem Microscope betrachtet, durch zugespitzte Blätter von *F. Tamarisci* auszeichnet. Es wäre möglich, dass die Trans-Caucasische Ebene als Steppe begränzt, für eine eigene Region aufgestellt werden könnte; so characterisiren z. B. die kalkhaltige Erde von Elisabethpol: *Barbula chloronotos* und *membranifolia* in Gesellschaft mit *Lecidea vesicularis*, *Biatora decipiens*, *Endocarpon Hedwigii*, *Parmelia lentigera*, *ocellata*, *scruposa* und einer von *Parmelia fulgens* vielleicht nicht verschiedenen Art. Bei Helenendorf: *Phascum bryoides* mit *Anacalypta lanceolata*, *Pottia subsessilis*, *Cladonia endiviaefolia*; *Umbilicaria vellea* (*spadochroa*) scheint überall felsige Stellen der Ebene und mässiger Berghöhen zu überziehen. Der seltene *Dendromyces Stevenii Libosch.* wurde in der Elisabethpöler Ebene gefunden. Die weniger erheblichen Sammlungen von Algen und Pilzen bieten keine Gelegenheit, obige Vegetationsverschiedenheiten zu erläutern; viele sind auch überdiess im trockenen Zustande nicht sicher auf die Artbestimmung zu ermitteln. Bemerkenswerth ist etwa eine einfachfädige *Conferva*, die in der Quelle auf dem Gipfel des Sarijal bei 7000 — 7500' Höhe lebt. Von Farren ist bloss *Aspidium Thelypteris* (in der Waldregion des Kaepes-dagh) von Trans-Caucasien das erste mal mitgebracht worden. Die gewöhnlich für allgemein verbreitet geglaubten: *Equisetum sylvaticum* und *limosum*, *Lycopodium annotinum* und *complanatum*, *Polypodium Pheopteris* und *Dryopteris*, sind wieder in diesen Sammlungen nicht zu bemerken. Dagegen scheint *Aspidium affine* überall in den dortigen Bergwäldern zu wachsen, so wie in allen alpinen und subalpinen Regionen: *Selaginella helvetica*, welches sogar am Gaendscha-Flusse bis 1000' (in der Waldregion) herabsteigt.

Für die meisten der hier namentlich angeführten Cryptogamen sind mir, selbst nach Ansicht der inedirten Exemplare der akademischen Sammlungen, keine Standorte für Russland bekannt; aber selbst die gemeineren, hier nicht genannten haben als südlicher Gränzpunkt für die Verbreitung der Cryptogamen in Russland Interesse.

NOTES.

23. UEBER DIE VERMEHRUNGSWEISE DES CHLOROGONIUM EUCHLORUM EHR.; von Dr. J. F. WEISSE in St. Petersburg. (Lu le 24 septembre 1847.)

Mit Abbildungen.

Wenn Prof. Ehrenberg in Berlin hinsichtlich der Infusorienkunde mit vollem Rechte, gleich Paracelsus, seinen Zeitgenossen zurufen kann: «Ihr mir nach, nicht ich Euch nach», so muss jeder Beobachter dieser so geheimnissvollen Welt des kleinsten Lebens eine besondere Freude empfinden, wenn er Etwas in ihr entdeckt, was dem so schwer zu erreichenden Meister entgangen ist. In diesem Falle befand ich mich vor wenigen Monaten, als ich unerwartet an dem in der Ueberschrift genannten Infusorium eine höchst überraschende Entdeckung in Betreff seiner Vermehrung machte — eine Entdeckung, welche nicht nur eine Reduction der Infusorien-Zahl bedingt, sondern vielleicht auch die Anwesenheit von Eiern bei den sogenannten *Polygastricis* ausser Zweifel setzen dürfte.

Ende Mai d. J. beobachtete ich zum ersten Male das *Chlorogonium euchlorum* als auch bei uns vorkommend. Das dickliche, dunkelgrüne Wasser einer halb-ausgetrockneten Lache, in welchem ich das Thierchen fand, hatte einen ausgezeichneten, spermatischen Geruch und enthielt ausserdem *Sphacelomonas Pulvisculus* und *Euglena viridis* in grosser Menge. Das hier in Rede stehende Infusorium aber war in so gedrängter Anzahl vorhanden, dass ich in jedem Tropfen wohl mehrere Tausend Individuen annehmen konnte, welche sich in den verschiedensten Entwicklungsstufen zeigten. Ein Theil der hübschen wasserhellen, starren Spindel enthielt im Innern eine ziemlich gleichmässig vertheilte grüne Masse mit nur wenigen kleinen hellen Bläschen (Fig. 1.); bei anderen hatte sich diese Masse mehr oder weniger von der Hülle zurückgezogen (Fig. 2. 3. 4.); wieder bei anderen bildete sie zwei, drei und mehrere schief ablaufende Häufchen, an welchen mitunter vertical verlaufende Einschnitte bemerkbar wurden (Fig. 5. 6. 7. 8.); noch andere endlich glichen spindelförmigen Weintrauben (Fig. 9 u. 10.), besonders wenn man sich die durchsichtige Hülle nicht zur Anschauung brachte (Fig. 9.). Letzterer Gestalt erwähnt auch Ehrenberg, ohne jedoch von ihr eine Abbildung zu geben. Die Worte sei-

nes Textes (S. 114): «In der Contraction gleicht der Körper oft einer spindelförmigen Weintraube» und noch mehr die unter der Erklärung der Abbildungen des *Chlorogonium* sich befindenden: «Alle gekörnte Figuren sind Contractionszustände, alle in die Queere eingeschnürten sind Theilungszustände, wobei keine Schaale sichtbar wird u. s. w.» fielen mir auf, weil ich nicht die geringste Spur von Contractilität an den Thierchen bemerken konnte und stets die starre Hülle wahrnahm. Ich richtete meine Aufmerksamkeit daher besonders auf diese traubenförmigen Individuen, welche sich übrigens, gleich den anderen, mit grosser Lebendigkeit vorwärts bewegten und sich zugleich um ihre Längsaxe dreheten.

Nachdem ich eine solche Traube längere Zeit hindurch verfolgt hatte, blieb sie bewegungslos liegen *) und schien abgestorben zu sein, obgleich es nicht an Wasser gebrach. Bei fortgesetzter Beobachtung glaubte ich indessen zu bemerken, dass die abgekörnten Theilchen der innern grünen Masse mitunter ihre Gestalt änderten, sich zuweilen mehr länglich, zuweilen wieder mehr rundlich darstellend; ja von Zeit zu Zeit schien es mir, als ob sich's in denselben rege. Von nun an liess ich das Thier nicht mehr aus dem Auge und suchte durch ein Deckglas das zu schnelle Verdunsten des Tropfens zu verhindern. Bald überzeugte ich mich davon, dass in der That eine Fortbildung der einzelnen Körnchen, in denen bald hie bald da eine leise zuckende Bewegung Statt hatte, vor sich gehe. Nach einer gewissen Zeit hatten die meisten von ihnen eine länglichere, fast spindelförmige, Form angenommen — und nun lub ein allgemeineres Regen an, was bald in eine lebhafte Bewegung und endlich in ein rasches Durcheinanderwühlen der zum selbstständigen Leben eingehenden Brut überging. In Folge dieser wiederholten energischen Bewegungen ward die sie gemeinschaftlich umschliessende Hülle nach wenigen Minuten gesprengt und es entschlüpfte ein Junges, gleich einer Maus, durch den entstandenen Riss, bald darauf noch eines, und in einem Nu zerstreute sich alsdann die ganze junge Generation, welche ich in der Geschwindigkeit auf mehr denn zwanzig Individuen schätzte, mit einer nicht zu beschreibenden Behendigkeit nach allen Richtungen hin und verlor sich in dem zwischen Deck- und Objectivglas befindlichen Wasser, für sie noch immer ein Ocean (Fig. 11.). An ihrer Geburtsstätte konnte ich auch nicht

das geringste Ueberbleibsel wahrnehmen, obgleich ich noch kurz vor ihrem Abzuge die starre spindelförmige Hülle gesehen hatte.

Das höchst anregende Schauspiel, welches dieses lebendige Zerfallen eines Organismus darbietet, übertrifft Alles, was ich bisher unter dem Mikroskope zu sehen Gelegenheit gehabt habe. Nachdem ich mir dasselbe zu wiederholten Malen vorgeführt hatte, ging ich später mit der Uhr in der Hand an's Beobachten und fand, dass von dem Zeitpuncte des scheinbaren Absterbens der spindelförmigen Traube bis zum Wahrnehmbarwerden der ersten Regungen in den einzelnen Körnchen etwa eine halbe Stunde, und von hier an bis zu dem die Hülle zersprengenden Gewühle abermals ungefähr eine halbe Stunde verstrich. Nach dieser Zeitbestimmung mich richtend, konnte ich in der Folge mehreren naturforschenden Freunden *) dieses merkwürdige Phänomen zu jeder Zeit vorlegen, ohne genöthigt zu sein, fortwährend in's Mikroskop zu schauen.

Einige Wochen später schöpfte ich an einem anderen Orte ein ähnliches Wasser und fand das hier besprochene Thierchen fast in noch grösserer Menge, als das erste Mal. Nachdem dasselbe einige Tage lang bei mir im Zimmer gestanden, hatte sich der grösste Theil der Thierchen zu Boden gesenkt, wahrscheinlich um dasselbst zu kreissen (*sit venia verbo!*), denn wenn ich mit einem Haarpinsel einen Tropfen aus dem Grunde der Schüssel, in welcher ich das Wasser aufbewahrte, auf das Objectivglas brachte, konnte ich den Geburtsact zu gleicher Zeit an vielen Individuen und in den verschiedensten Perioden beobachten. Das oben in der Schüssel befindliche Wasser war aber jetzt mit Hunderttausenden der (neugeborenen) *Uvella Bodo* erfüllt.

Voranstehendes führt mich zu der Schlussfolge, dass *Uvella Bodo*, *Glenomorum tingens* und *Chlorogonium euchlorum* ein und dasselbe Thier, nur in verschiedenen Entwicklungsphasen stehend, seien. In Hinsicht der beiden letztgenannten stieg dieser Gedanke schon früher in mir jedes Mal auf, wenn ich die Abbildungen bei Ehrenberg betrachtete; jetzt aber, nachdem ich alle drei erwähnte Thierchen selbst gesehen und die Entstehung der *Uvella Bodo* beobachtet habe, ist mir die Identität derselben keinem Zweifel mehr unterworfen. Uebrigens hat Ehrenberg solches selbst schon vermu-

*) Dies geschieht gewöhnlich in der Nähe eines fremden Körpers, an welchem sich das Thier mittelst seiner Rüssel anzuheften scheint.

*) Unter diesen befand sich auch der Hr. Staatsrath Postels, rühmlichst bekannt in der literarischen Welt. Derselbe hatte die Gefälligkeit, sogleich das von ihm Gesehene zu zeichnen, woraus die hier beigegebenen Abbildungen hervorgegangen sind.

thet, wie aus mehreren Stellen seines grossartigen Infusorienwerkes erhellt. Wenn derselbe jedoch, zur Unterscheidung des *Glenomorum* von *Chlorogonium*, S. 27 sagt: «Sie ist besonders nahe verwandt der Gattung *Chlorogonium*, die aber eine mehrfache gleichzeitige Selbsttheilung zeigt, und sich, den Astasiäen gleich, willkürlich etwas zusammenzieht und ausdehnt», so habe ich zu bemerken, dass sie, als im Jugendzustande sich befindend, noch nicht den erst später auftretenden Furchungsprocess zeigen kann und dass ich, wie schon oben bemerkt, bei *Chlorogonium* durchaus nicht die geringste äussere Körperveränderung wahrzunehmen vermochte, auch deshalb der Meinung bin, dass diesem Geschöpfe sowohl, wie auch dessen Abkömmlingen, ein anderer Platz im Systeme, als wo Ehrenberg sie hingestellt hat, einzuräumen sein dürfte. *Uvella Bodo*, von welcher, beiläufig gesagt, er selbst es für möglich hält, dass sie der Jugendzustand von *Chlorogonium* sei, steht gewiss mit Unrecht bei der Monaden-Gattung: *Uvella*, selbst wenn sie nicht das Junge von letzterem wäre, was aus Ehrenberg's eigenen Worten: «die beerenartigen Haufen haben das Eigenthümliche, dass sie nicht wie die der übrigen Uvellen nach allen Richtungen, über den Kopf der Thiere, rollen, sondern sich um die Längsaxe drehen und das stumpfe Ende vorn führen» deutlich hervorgeht. Ehrenberg scheint mir auf das zufällige Aneinanderhängenbleiben dieser Thierchen da, wo sie sich in gedrängter Menge vorfinden, ein zu grosses Gewicht zu legen.

Soll man nun das hier geschilderte lebendige Zerfallen eines thierischen Wesens Selbsttheilung oder ein Lebendiggebären nennen? Oder ist vielleicht das Infusorium, welches den Namen *Chlorogonium* führt, nichts weiter als ein sich frei bewogender Eierschlauch? Die Beantwortung dieser Fragen muss ich Naturforschern *ex professo* überlassen, mich damit begnügend, zuerst diesen merkwürdigen Hergang belauscht zu haben.

Z u s a t z

von dem Akademiker Baer.

Ein Lebendig-Gebären wird man die von Herrn Weisse sorgfältig beobachtete und anschaulich dargestellte Vermehrungsart von *Chlorogonium* auch *Chlorum* wohl kaum nennen dürfen, da nichts übrig bleibt als die leere Hülse. Der gesammte Mutterkörper ging,

mit alleiniger Ausnahme der epidermatischen Hülle, also mit seinem ganzen lebendigen Inhalte, in die Brut über. Der Begriff des Gebärens setzt ein Gebärendes voraus, d. h. einen lebendigen Mutterkörper, der die Brut entwickelt und austreibt oder wenigstens austreten lässt. Lebende Brut setzt einen frühern Ei- oder Keimzustand voraus, aus welchem die Brut zu selbstständigem Leben herangebildet wird. Entwickeln sich nun diese Keime oder Eier in einem einzelnen Theile des Organismus, den wir Keim- oder Eierstock nennen können, möge er mehr oder weniger ausgedehnt seyn, so lässt sich noch ein Lebendig-Gebären annehmen. Vom *Chlorogonium* bleibt aber nichts übrig als die Hülse, die von dem eingedrungenen Wasser schnell aufgelöst zu werden scheint. Selbst der Pigment-Fleck scheint nach dieser Darstellung in die Theilungsmasse überzugehen, obgleich wir darüber in Zweifel bleiben, ob seine Substanz sich gleichmässig in die neuen Individuen theilt oder nicht. Ich möchte daher nicht anstehen, die hier beschriebene Vermehrungsart für diejenige Form der Selbsttheilung zu erklären, welche über die einfache Theilung hinausgehend, in eine grössere Zahl neuer Individuen übergeht, wie wir sie von mehreren Infusorien, am längsten vielleicht von *Gonium pectorale* kennen. Dass hier die einfache Theilung in zwei Hälften als die mehrfache Theilung einleitend, mit Bestimmtheit beobachtet ist, macht diese Beobachtung sehr interessant, weil dadurch die wesentliche Uebereinstimmung im Processe der Dottertheilung und dem Zerfallen einiger Infusorien, sowohl der vegetabilischen als der animalischen Sphäre, auch dem Zweifelnden anschaulich werden dürfte. Dass dort histogenetische Elemente, hier neue Individuen gebildet werden, scheint nicht sowohl eine Differenz des Processes als eine Differenz des Resultates, bedingt durch das verschiedene Verhältniss in der Lebens-Energie des zerfallenden Organismus, wie denn auch in neuerer Zeit vielfach nachgewiesen worden ist, dass in manchen einzelnen Theilen eines schon über die erste Bildung weit fortgeschrittenen Organismus die histogenetischen Elemente (man erlaube mir diesen Ausdruck für das in neuerer Zeit missbrauchte Wort «Zellen»), sich durch Theilung mehren.

Sehr muss ich bedauern, dass ich von der Hauptstadt abwesend war, als mein Freund, Herr Dr. Weisse, mir diesen Theilungsprocess am *Chlorogonium* zeigen wollte, und nach meiner Rückkehr das Thierchen nicht mehr zu finden war. Die sogenannten «Bläschen» im Innern der Substanz sind deutlich gewesen. Sollte es nicht möglich seyn, wenigstens theilweise zu erkennen,

welchen Antheil sie am Theilungsprocesse nehmen? Dass sie den Kernen in den Dottertheilungen *) gleichbedeutend sind, wird niemand bezweifeln wollen. Die grüne Färbung der übrigen Masse mag es sehr erschweren, vielleicht unmöglich machen, zu beobachten, ob auch hier die Theilung von den Kernen ausgeht, (wie ja bei der einfachen Theilung der Infusorien offenbar ist, vergl. Siebold's vergl. Anat. Bd. I, S. 2, 3). Doch möchte ich künftige Beobachter darauf aufmerksam machen. Dass dort der Kern dunkler, hier heller erscheint als die umgebende Substanz, ist ein ganz gleichgültiger Umstand. Nicht gleichgültig aber ist es, dass im *Chlorogonium euchlorum* vor der Theilung eine Mehrzahl von Kernen beobachtet ist. Ob etwa vor der ersten Theilung diese Kerne zu einem gemeinschaftlichen sich vereinigen, oder ob nicht ausser ihnen ein Central-Kern sich ausbildet? mögen spätere Beobachter entscheiden.

*) Dass die Dottertheilungen in neuerer Zeit von vielen Beobachtern der „Furchungs-Process“ genannt werden, ist eine charakteristische Erfindung der Neologie. In meinem ersten Berichte über die Dottertheilung im Froschei hatte ich mich zu Anfange allerdings des Wortes „Furchung“ bedient, allein bloss um mich an die Darstellung von Prevost und Dumont anzuschliessen. Sehr umständlich aber erzählte ich die einzelnen Vorgänge um nachzuweisen, dass sie in Theilungen beständen, und dass die Bestimmung zur Theilung von Innen wirke; vergl. z. B. Müller's Archiv 1834. Ich wusste freilich noch nicht, dass das Innere eines individualisirten Theiles ein Kern heissen müsse, es möge halb oder ganz flüssig seyn, weil ein solcher Theil nothwendig eine Zelle ist. Wenn aber der Dotter oder der Keim in viele Zellen sich theilt, oder zerfällt, warum sollte man diesen Vorgang eine Furchung nennen?

24. VORLÄUFIGE ANZEIGE EINIGER NEUEN ARTEN UND SYNONYMEN, NEBST EINER NEUEN AUSGEZEICHNETEN VARIETÄT, AUS DEM GESCHLECHTE PATELLA L., von A. TH. v. MIDDENDORFF. (Lu le 28 avril 1847.)

1) *Patella (Acmaea?) ancyloides* n. sp.

Testa ovata, depressiuscula, (e latere spectata) postice vix fornicata, vertice antico inflexo;

extus: tenere radiatim costulato-striata, interstitiis latitudine costulas circiter quater superantibus; sordide viridi, maculis parvis fuscis tessellata;

intus: livescente, macula fornicis antica olivacea et margine unicolore fusco, vel etiam maculis viridescentibus notato.

Long. 1; — Latit. $\frac{3}{4}$ + $\frac{1}{16}$; Altit. $\frac{1}{4}$ + $\frac{1}{30}$; — vertice inter $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{3}$ totius longitudinis partem, sito;

Longit. adulti 0,21 Decim.

Patria. Sinus Kenai (prope ins. Sitcha) ad oras occidentales Americae borealis.

Sie steht sowohl in den Umrissen der Schalenmündung als auch in dem Gesamteindrucke der Gestalt, der *Acmaea persona* Esch. am nächsten. —

2) *Patella (Acmaea?) aeruginosa* n. sp.

Testa ovata, subconvexa, postice fornicata, vertice antico inflexo;

extus: confertim grosse-striata, striis sulcos intercedentes latitudine quater circiter superantibus; fusca, maculis sordide viridibus inspersa;

intus: laete-aeruginosa, vernicosa, margine lutescente fuscove vario.

Long. 1; Latit. $\frac{4}{5}$; Altit. $\frac{1}{3}$ + $\frac{1}{20}$;

vertice ad $\frac{1}{4}$ totius longitudinis partem sito;

Longitudo adulti 0,20 Decim.

Patria. Colonia Ross (Bodegas) in California.

3) *Patella (Acmaea?) pileolus* n. sp.

Testa minuta, crassiuscula, elliptica, elevata, fornicato-conica, vertice subantico;

extus: vestita epidermide fusca, sub microscopio irregulariter rugosa, saepe (centro) multum erosa et inde calcarea albida;

intus: nitida, (ex livido) flavicante, margine fusco et macula eadem centrali.

Long. 1; Lat. $\frac{3}{4}$; — Altit. $\frac{1}{2}$.

Vertice ad $\frac{1}{3}$ partem totius longitudinis sito;

Longitudo adulti 0,08 Decim.

Patria. Ins. Sitcha.

4) *Patella (Acmaea?) Asmi* n. sp.

Testa minuta, crassa, ponderosa, elliptica, elata atque inflata, vertice antico, clivo postico multum fornicato;

extus: epidermide fusca vestita, sub microscopio irregulariter rugosa, saepe (margine) erosa, calcareo, albida;

intus: albida, margine concolore et centro toto coeruleo.

Long. 1; Lat. $\frac{3}{4}$; Altit. $\frac{5}{8}$;

vertice ad $\frac{5}{8}$ totius longitudinis sito:

Longitudo adulti 0,08 Decim.

Patria: Ins. Sitcha.

5) *Patella* (branchiis externis nullis)
caeca Müll.

α. var. genuina nob.

Testa extus punctis elevatis tenere radiatim-striata, interdum etiam incrementi striis subclathrata, epidermide tenui lutescente vestita; (vertice erecto);

Patria: Norwegia, Groenlandia et Massachusett's (pat. candida Couth.)

β) var. concentrica nob.

Testa extus incrementi vestigiis lamellulosis, erectusculis, confertis et concentricis ornata;

intus nitidissima vernicosa; (vertice subinflexo);

Patria: Insulae Schantar et sinus Tugur maris Ochotici.

6) *Patella* (*Acmaea*) *patina* Eschsch.

syn. *Acm. scutum* Esch. Zoolog. Atlas, Berlin 1829 etc. Taf. XXIII, fig. 1 — 3; pag. 19;

Acm. scutum Esch. d'Orbigny Voyage dans l'Amérique méridionale, pag. 479; exclusa Tab. 64, fig. 8, 9, 10.

Testa ovata, convexiuscula aut depressa, vertice subcentrali; — extus: tenere costato-striata, striis (circ. 120) argute carinatis et triplo circiter interstitiorum latitudine superatis; fusca aut olivacea, lineis flavescentibus radiatis aut tessellatis, inaequaliter picta;

intus: livida, (plerumque) macula centrali spathulata fusca et margine fusco alboque vario.

Long. 1; Latit. circ. $\frac{3}{4}$; Altit. $\frac{1}{4}$ ad $\frac{1}{2}$;

vertice in $\frac{1}{4}$ usque ad $\frac{1}{2}$ partem longitudinis sito.

Longitudo adulti majoris 0,4 Dec.

« « maximi (rara) 0,56 Dec.

7) *Patella* (*Acmaea*) *scurra* Lesson Voyage de la coquille 1830. Zoologie p. 41; No. 189.

Acmaea scurra d'Orbigny Voyage dans l'Amérique méridionale, Zoologie pag. 478. Pl. 64 fig. 11 — 14.

Acmaea mitra Eschscholtz Zoolog. Atlas, Berlin 1829 etc. (1833) Taf. XXIII fig. 4 p. 18.

Acmaea mamillata Eschsch. ibid. p. 18.

Acmaea marmorea Eschscholtz ibid. p. 19.

Lottia? *pallida* Gray; The Zoology of C. Beechey's Voyage, London 1839, p. 147, Taf. 39 fig. 1.

8) *Patella* (*Acmaea*) *persona* Eschsch.

Acmaea radiata Eschscholtz Zoolog. Atlas, Berlin 1829 etc. Taf. XXIV, fig. 1 und 2, p. 20.

Acmaea ancylus Eschscholtz ibidem p. 20, fig. 4, 5 u 6.

Acmaea scutum Eschscholtz. d'Orbigny Voyage dans l'Amérique méridionale, Taf. 64, fig. 8, 9, 10 (exclusa diagnosi in pag. 479).

Testa ovata, convexa, postice fornicata, vertice antico inflexo;

extus: tenere radiatim costulato-striata, interstitiis costulas latitudine quater circiter superantibus, incrementi vestigiis irregularibus conspicuis; fuscescente, maculis albidis rarioribus et sparsis notata;

intus: livescente, macula spathulata centrali fusca et margine unicolore ex nigro fusco, aut rarius maculis lutescentibus vario.

Long. 1; Latit. $\frac{4}{5}$; Altit. $\frac{1}{2}$;

vertice in $\frac{1}{4}$ parte longitudinis totius, sito.

Longitudo adulti 0,29.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 12. *Sur une question des probabilités.* OSTROGRADSKY. (Extrait.) NOTES. 25. *Observations de la comète de De Vico.* O. STRUVE. 26. *Sur la maladie des pommes de terre.* MEYER.

MÉMOIRES.

12. SUR UNE QUESTION DES PROBABILITÉS, par
M. OSTROGRADSKY. Extrait. (Lu le 23
octobre 1846).

1. La question qui va nous occuper est un des problèmes fondamentaux de cette branche de l'analyse des hasards qui, en partant des phénomènes, remonte aux causes. On pourrait l'énoncer de différentes manières: en voici la plus simple.

Un vase renferme des billes blanches et noires dont on connaît le nombre total, mais on ignore ce qu'il y a de chaque couleur. On en retire un certain nombre et, après avoir compté parmi celles-ci les blanches et les noires et les avoir remis dans le vase, on demande la probabilité que le total des billes blanches ne s'écartera pas des limites qu'on voudra assigner. Ou plutôt, on demande la relation entre la probabilité et les limites dont il s'agit.

Pour concevoir l'importance de cette question, qu'on se mette à la place de celui qui serait chargé à recevoir un grand nombre d'objets assujettis à certaines conditions, et qui, pour s'assurer de ces conditions, doit donner quelque temps à chaque objet. Les fournisseurs de

l'armée ont souvent à remplir les charges de cette espèce. Pour eux les billes renfermées dans le vase représenteront les objets à recevoir, les blanches par exemple les objets qui, remplissant les conditions requises, sont acceptables, et les noires ceux qui ne le sont pas. Le tirage d'un certain nombre d'objets, pour s'assurer de leur couleur, reviendra à la révision d'une partie des objets à recevoir, pour en reconnaître la qualité. On fixera cette partie à cinq, six ou sept pour cent qu'on prendra au hasard sur le total; puis, après y avoir reconnu et compté ce qui peut être reçu, on déterminera la probabilité, que le total des objets acceptables ne s'écarte pas des limites qu'on pourra assigner d'avance. Cette détermination se fera comme s'il s'agissait de billes blanches et noires contenues dans un vase. En s'y prenant convenablement tant pour les limites que pour le nombre des objets soumis à la révision, la probabilité dont il s'agit pourrait différer de la certitude aussi peu qu'on le veut.

Ainsi, la question que nous nous sommes proposée étant résolue, un fournisseur pourrait s'en servir pour réduire, à la vingtième partie environ, un travail mécanique et le plus souvent très fatigant, comme la révision d'un très grand nombre de sacs de farine ou de pièces de drap. Vu l'importance d'une semblable réduction, il est étonnant que la question propre à l'opé-



rer n'ait pas été convenablement traitée; car les solutions que nous en avons sont peu exactes et peu conformes aux principes de l'analyse des hasards.

2. Nous entrons en matière, et pour nous mettre à la portée de la majorité des lecteurs, nous ne nous servons dans cet extrait, que de l'analyse la plus élémentaire. Nous commencerons par une question différente de celle que nous nous sommes proposée et incomparablement plus simple.

On est certain qu'un vase renferme un nombre donné de billes blanches et noires sans mélange d'aucune autre couleur. On ignore absolument la proportion des deux couleurs. Le vase peut ne contenir que des billes blanches, ou seulement des billes noires, ou l'une et l'autre couleur et dans un rapport que nous ne connaissons en rien. Mais le total est connu. On est également certain qu'on retirera du vase, ou qu'on en ait déjà retiré, un nombre donné de billes que nous désignerons par l . On demande la probabilité que dans ce nombre l il y aura n billes blanches et m noires.

Cette question se résout par ce principe, le plus simple, qui revient à la définition même de la probabilité ou de sa mesure. En effet parmi l billes retirées, ou à retirer, il peut y avoir

$$0, 1, 2, 3, \dots, n-1, l$$

billes blanches, donc respectivement

$$l, l-1, l-2, l-3, \dots, m+1, 0$$

billes noires.

Toutes ces différentes hypothèses, au nombre de $l+1$, étant également possibles, la probabilité de chacune d'elles, et partant de celle que nous avons en vue, sera

$$\frac{1}{l+1}.$$

3. Résolvons la même question par un autre procédé. La comparaison des deux résultats nous sera utile.

Désignons par s le total de billes dans le vase. Sur ce nombre il peut y avoir

$$0, 1, 2, 3, \dots, s$$

billes blanches, donc respectivement

$$s, s-1, s-2, s-3, \dots, 0$$

billes noires. Toutes les $s+1$ hypothèses étant également possibles, chacune aura

$$\frac{1}{s+1}$$

pour mesure de sa probabilité. Ainsi, en admettant qu'il y a dans le vase x billes blanches et y billes noires, ce qui exige que l'on ait

$$x+y=s,$$

la probabilité de cette hypothèse, comme celle de toute autre, sera

$$\frac{1}{s+1}.$$

Supposons maintenant que l'hypothèse dont il s'agit soit certaine, c'est-à-dire que dans le vase il se trouve effectivement x billes blanches et y billes noires; et voyons la probabilité que sur l billes on en retirera n blanches et m noires.

Partageons, par la pensée, les s billes du vase en groupes, chacune de l billes; il y aura, comme on le sait, par la théorie des combinaisons,

$$\frac{s(s-1)(s-2)\dots(s-l+1)}{1.2.3\dots l}$$

différents groupes, donc autant de *cas possibles*; et comme nous n'avons pas lieu de croire qu'on retirera un de ces groupes plutôt qu'un autre, tous ces cas seront également possibles.

Maintenant pour avoir les cas *favorables*, remarquez que vous avez x billes blanches et y noires, et qu'en partageant les premières en groupes par n , les dernières en groupes par m billes, vous aurez respectivement

$$\frac{x(x-1)(x-2)\dots(x-n+1)}{1.2.3\dots n}$$

et

$$\frac{y(y-1)(y-2)\dots(y-m+1)}{1.2.3\dots m}$$

groupes. En les combinant entre elles, il vous viendra

$$\frac{x(x-1)(x-2)\dots(x-n+1)}{1.2.3\dots n} \cdot \frac{y(y-1)(y-2)\dots(y-m+1)}{1.2.3\dots m}$$

groupes de n billes blanches et de m billes noires. Ce nombre est aussi celui des cas favorables. Vous aurez donc

$$\frac{1.2.3\dots l \cdot x(x-1)(x-2)\dots(x-n+1) \cdot y(y-1)(y-2)\dots(y-m+1)}{1.2.3\dots n \cdot 1.2.3\dots m \cdot s(s-1)(s-2)\dots(s-l+1)}$$

pour la probabilité cherchée.

Pour abréger, nous ferons usage d'une notation connue qui sert à représenter ce qu'on appelle les factorielles ou puissances du second ordre. Par cette notation un produit tel que

$$z(z-1)(z-2)\dots(z-k+1)$$

est représenté par

$$[z]^k.$$

La lettre z peut être un nombre quelconque, mais k est nécessairement un entier. Cela posé, au lieu de

$$1.2.3\dots l$$

on écrira

$$[l]^l,$$

de même

$$[x]^n$$

sera la même chose que

$$x(x-1)(x-2)\dots(x-n+1) \text{ etc.}$$

Par suite, la probabilité de l'extraction de n billes blanches et de m noires, dans l'hypothèse admise et supposée certaine, deviendra

$$\frac{[l]^l [x]^n [y]^m}{[n]^n [m]^m [s]^l}.$$

Mais l'hypothèse n'étant que probable, il faut multiplier la probabilité précédente par celle de l'hypothèse, c'est à dire par

$$\frac{1}{s+1}.$$

Pour lors, le produit

$$\frac{[l]^l [x]^n [y]^m}{[n]^n [m]^m [s+1]^{l+1}}$$

sera la probabilité composée, que le vase renferme x billes blanches et y billes noires et que, sur l billes qu'on en retirera, n seront de la première couleur, et m de la seconde.

Si, maintenant, nous substituons à x et y tous les nombres entiers positifs et zéro, qui satisfassent à l'équation

$$x+y=s,$$

nous aurons les probabilités semblables, relatives à toutes les hypothèses qu'on puisse faire sur la proportion des billes blanches et noires dans le vase. La somme de ces probabilités est évidemment le résultat que nous cherchons, savoir la probabilité, qu'un vase renfermant s billes, tant blanches que noires, et dans un rapport tout à fait inconnu, sur l billes qu'on en retirera, n seront blanches et m noires. D'un autre côté, la même probabilité étant la fraction

$$\frac{1}{l+1},$$

la somme dont il vient d'être question, sera égale à cette fraction. Donc, si nous désignons par S_p , placé devant une fonction de x et y , une somme des valeurs de cette fonction, relatives à tous les x et y qui, satisfaisant à l'équation

$$x+y=q,$$

sont entiers positifs ou zéro, nous aurons

$$S_p \frac{[l]^l [x]^n [y]^m}{[n]^n [m]^m [p+1]^{l+1}} = \frac{1}{l+1}.$$

Mais comme sous la somme que S_s indique, il n'y a de variables que x et y , nous pouvons écrire l'équation précédente sous cette autre forme

$$\frac{[l]^l}{[n]^n [m]^m [p+1]^{l+1}} S_s [x]^n [y]^m = \frac{1}{l+1}$$

et nous en tirerons

$$(I) \quad S_s [x]^n [y]^m = \frac{[n]^n [m]^m [s+1]^{l+1}}{[l+1]^{l+1}}.$$

On peut regarder cette équation comme un tout petit théorème du calcul aux différences finies. Il eût été très facile de le démontrer par le principe de ce calcul, mais alors on aurait pu croire que nous nous sommes écarté de l'analyse élémentaire.

Nous remarquerons en passant que, pour avoir fait usage de la notation des factorielles, et malgré que nous nous servirons dans la suite de quelques considérations relatives aux différences finies, nous ne croyons pas dépasser les principes de l'algèbre les plus simples. Car les premières notions des factorielles, ainsi que les éléments du calcul aux différences finies, surtout quand il ne s'agira que de fonctions rationnelles, peuvent être rapportées à ces principes.

Dans la somme

$$S_s [x]^n [y]^m$$

il y a des éléments qui sont zéro et qu'on peut ne pas compter. Les éléments dont il s'agit sont d'abord ceux qui répondent aux valeurs de x , plus petites que n ; puis, ceux où y est plus petit que m . Ainsi, sans en changer la valeur, on peut n'étendre la somme

$$S_s [x]^n [y]^m$$

qu'aux valeurs de x et y qui, satisfaisant à l'équation

$$x+y=s,$$

sont respectivement plus grandes que $n-1$ et $m-1$. Pour que nous puissions nous servir de la notation admise S_s , remplaçons x et y par $n+x$ et $m+y$: les nouvelles quantités x et y seront toutes celles qui, satisfaisant à l'équation

$$x+y=s-l,$$

demeurent entières et positives sans excepter zéro. Ainsi nous aurons

$$(I) \quad S_s [x]^n [y]^m = S_{s-l} [n+x]^n [m+y]^m = \frac{[n]^n [m]^m [s+1]^{l+1}}{[l+1]^{l+1}}.$$

4. Supposons maintenant qu'on ait retiré du vase l billes, qu'on ait trouvé, dans ce nombre, n blanches et m noires, et qu'on demande la probabilité que, dans $s-l$ billes non sorties, il se trouve x blanches et y noires.

C'est la question que nous nous sommes proposée. Nous l'avons énoncée, dans le préambule, un peu différemment, et d'une manière plus conforme à l'esprit de l'analyse des hasards. Car, rigoureusement parlant, l'énoncé des questions de cette espèce ne doit exclure aucune hypothèse possible à priori; c'est-à-dire avant que le fait fut observé. Mais, en demandant ce qui reste dans le vase, après l'extraction des n billes blan-

ches et des m noires, nous faisons intervenir le fait dont il s'agit, en excluant les hypothèses relatives aux nombres plus petits que n , pour la première couleur, et plus petits que m , pour la seconde. Or, cette diminution des hypothèses possibles en altère la probabilité à priori, ce qui pourrait conduire quelques fois, dans des cas différents de celui que nous traitons, à des résultats inexacts. Dans le cas actuel il n'y a pas d'erreur à craindre; on pourrait même redresser l'inexactitude sur les probabilités des hypothèses à priori, en admettant que les nombres des billes blanches et noires, restées dans le vase, puissent être négatifs; mais de semblables hypothèses paraissent très peu naturelles. Ainsi, chercherons-nous la probabilité que le total des billes blanches est x , et y celui des billes noires.*)

Notre problème dépend d'un principe connu, par lequel des faits supposés certains, ou même déjà observés on remonte à la probabilité des hypothèses qu'on aura faites pour les expliquer. Le principe dont il s'agit, dans le cas particulier où à priori toutes les hypothèses sont également admissibles, revient à ce qu'il suit.

« La probabilité d'une hypothèse est égale à la probabilité du fait, tirée de cette hypothèse supposée certaine, divisée par la somme des probabilités semblables relatives à toutes les hypothèses. »

Nous avons, pour le fait observé, l'extraction de n billes blanches et de m noires. Avant qu'elle eut lieu, toutes les hypothèses qu'on aurait pu admettre sur la proportion des billes blanches et noires, avaient une même probabilité (Nr. 3)

$$\frac{1}{s+1}.$$

Ainsi nous pouvons nous servir du principe qu'on vient d'énoncer. Or nous avons vu (Nr. 2) que la probabilité du fait observé dans l'hypothèse admise, c'est-à-dire celle de l'extraction de n billes blanches et de m noires, en admettant que le vase en contient x de la première couleur et y de la seconde, est

$$\frac{[x]^n [y]^m}{[n]^n [m]^m [s]^t}.$$

Divisons cette probabilité par la somme

$$S_s \frac{[x]^n [y]^m}{[n]^n [m]^m [s]^t} = \frac{[x]^n [y]^m}{[n]^n [m]^m [s]^t} S_s [x]^n [y]^m$$

des probabilités semblables, relatives à toutes les hypothèses qui puissent expliquer le fait observé, nous aurons la chance de l'hypothèse admise, cette chance sera

*) Il eût été plus simple de ne point changer l'énoncé du préambule. Nous en avons agi autrement dans un but particulier qu'il est superflu de dire.

mais

$$\frac{[x]^n [y]^m}{S_s [x]^n [y]^m}$$

$$S_s [x]^n [y]^m = \frac{[n]^n [m]^m [s+1]^{t+1}}{[t+1]^{t+1}}$$

donc la probabilité de notre hypothèse deviendra

$$\frac{[t+1]^{t+1} [x]^n [y]^m}{[n]^n [m]^m [s+1]^{t+1}}.$$

Si nous attribuons aux quantités x et y des valeurs numériques, la formule précédente donnera la probabilité de ces valeurs. Le calcul en sera très facile à l'aide des logarithmes. Cependant quand les nombres n et m seront très grands, le calcul sans être embarrassant, deviendrait fatigant par sa longueur. On le raccourcira en se servant de la formule suivante que nous donnons sans démonstration,

$$\begin{aligned} \log [b]^{b-a} &= \frac{(2b+1)\log(2b+1) - (2a+1)\log(2a+1)}{2} \\ &- 0,73532 \ 44775 \ 67233 \ 02286 (b-a) \\ &+ \frac{\mu}{12} \left[\frac{1}{2a+1} - \frac{1}{2b+1} \right] \\ &- \frac{7\mu}{560} \left[\frac{1}{(2a+1)^3} - \frac{1}{(2b+1)^3} \right] \\ &+ \frac{31\mu}{1260} \left[\frac{1}{(2a+1)^5} - \frac{1}{(2b+1)^5} \right] \\ &- \frac{127\mu}{1680} \left[\frac{1}{(2a+1)^7} - \frac{1}{(2b+1)^7} \right] \\ &+ \dots \dots \dots \\ &+ (-1)^{i+1} \frac{(2^{2i-1}-1) B_i \mu}{(2i-1)2i} \left[\frac{1}{(2a+1)^{2i-1}} - \frac{1}{(2b+1)^{2i-1}} \right] \\ &+ (-1)^{i+2} \frac{(2^{2i+1}-1) B_{i-1} \mu}{(i+1)(2a+1, 2b+1)^{2i+2}} (b-a). \end{aligned}$$

et pour l'usage qu'on en fera il n'est pas nécessaire d'en posséder la démonstration. On y a désigné: par μ , le module des logarithmes ordinaires, en sorte que

$$\log \mu = 9,63778 \ 43113 \ 00536 \ 78913,$$

par $(2a+1, 2b+1)$, un nombre compris entre $2a+1$ et $2b+1$, et par B_i , le nombre de Bernoulli du $n^o i$. Voici, d'après Euler, les quinze premiers de ces nombres

$\frac{1}{6},$	$\frac{1}{30},$	$\frac{1}{42},$	$\frac{1}{30},$	$\frac{5}{66},$
$\frac{691}{2730},$	$\frac{7}{6},$	$\frac{5617}{510},$	$\frac{43867}{798},$	$\frac{174611}{550},$
$\frac{854515}{138},$	$\frac{236564091}{2730},$	$\frac{8535103}{6},$	$\frac{25749461029}{870},$	$\frac{8615841276003}{14322}.$

5. Examinons le changement qu'éprouve la probabilité

$$\frac{[t+1]^{t+1} [x]^n [y]^m}{[n]^n [m]^m [s+1]^{t+1}}$$

quand on attribuera à x successivement les valeurs

$$n, n+1, n+2 \dots s-m$$

et à y les valeurs correspondantes

$$s-n, s-n-1, s-n-2 \dots m.$$

Il est clair qu'il nous suffira d'examiner la marche du facteur

$$[x]^n [y]^m$$

qui seul varie avec x et y .

La différence entre deux valeurs consécutives de ce facteur est

$$[x+1]^n [y-1]^m - [x]^n [y]^m$$

ou bien

$$[x]^{n-1} [y-1]^{m-1} (ny - mx - m).$$

Tant qu'elle sera positive, le produit

$$[x]^n [y]^m$$

et par suite la probabilité

$$\frac{[l+1]^{l+1} [x]^n [y]^m}{[n]^n [m]^m [s+1]^{l+1}},$$

augmenteront avec x . Mais, au contraire, ils diminueront quand x augmentera, toutes les fois que cette différence sera négative. Il s'en suit que les probabilités les plus grandes, c'est-à-dire les hypothèses les plus probables, répondront aux valeurs de x pour lesquelles la différence dont il s'agit passera du positif au négatif. Or, comme le facteur

$$[x]^{n-1} [y-1]^{m-1}$$

est toujours positif, le signe de la différence sera celui de son autre facteur

$$ny - mx - m$$

celui-ci a sa plus grande valeur

$$n(s-l) - m$$

quand $x=n$, $y=s-n$; puis, il diminue sans cesse à mesure que x augmente, et il diminue de l pour chaque augmentation l'unité de x , sa plus petite valeur

$$-n(s-l+1)$$

répond à $x=s-m$, $y=m$, elle est évidemment négative. Ainsi le facteur dont il s'agit change nécessairement de signe en passant du positif au négatif, et n'en change qu'une seule fois. Il en sera de même pour la différence entière

$$[x+1]^n [y-1]^m - [x]^n [y]^m.$$

Donc, à moins que celle-ci, en passant du positif au négatif, ne devienne zéro, la probabilité n'aura qu'un maximum, c'est-à-dire qu'il n'y aura qu'une hypothèse plus probable que toutes les autres. Mais si la différence dont il s'agit pouvait devenir zéro, alors il y aurait deux probabilités égales entre elles et supérieures à toutes

les autres. Savoir qu'il y aurait deux hypothèses également probables et plus probables que les autres.

Pour déterminer x auquel répond le changement du signe du facteur

$$ny - mx - m$$

remplaçons y la quantité y par sa valeur $s-x$, il viendra

$$ns - lx - m$$

ou bien

$$n(s+1) - l(x+1).$$

Il est clair qu'en prenant pour $x+1$ le plus grand entier e renfermé dans

$$\frac{n(s+1)}{l}$$

on aura un résultat positif; mais on en obtiendra un négatif, en faisant x lui même égal à l'entier dont il s'agit. Ainsi le changement de signe de la différence a lieu pour

$$x=e$$

et n'a lieu que pour cette valeur. Il s'en suit que la plus grande probabilité répond à $x=e$, c'est-à-dire l'hypothèse la plus probable, sur le nombre x des billes blanches et celui y des billes noires, est celle-ci

$$x=e, y=s-e.$$

Ou bien, pour ne point introduire une nouvelle lettre e , l'hypothèse la plus probable répond aux valeurs x et y , respectivement égales aux plus grands entiers renfermés dans

$$\frac{n(s+1)}{l} \text{ et } \frac{m(s+1)}{l}.$$

La probabilité des autres hypothèses diminue à mesure qu'elles s'éloignent de celle-ci, en sorte que les hypothèses les plus probables se groupent autour de la plus probable de toutes.

Remarquez cependant que si les quotiens

$$\frac{n(s+1)}{l}, \frac{m(s+1)}{l}$$

étaient des entiers, et ils le seraient évidemment en même temps, alors l'expression

$$n(s+1) - l(x+1),$$

et, par suite, la différence entre deux probabilités consécutives, disparaîtrait pour

$$x = \frac{n(s+1)}{l} - 1$$

il y aurait donc deux hypothèses également probables, et dont la probabilité surpasserait celle de toutes les autres hypothèses.

Les deux hypothèses les plus probables répondraient l'une à

$$x = \frac{n(s+1)}{l} - 1, y = \frac{m(s+1)}{l}$$

la seconde à

$$x = \frac{n(s+1)}{l}, \quad y = \frac{m(s+1)}{l} - 1.$$

Les autres hypothèses seraient d'autant plus probables qu'elles s'approcheraient davantage de ces deux-ci, et à mesure qu'elles s'en éloigneraient, leurs probabilités iraient en diminuant.

Si l'on voulait considérer les $s-l$ billes restées dans le vase, au lieu du total s , il n'y aurait qu'à mettre $x-n$ et $y-m$ à la place de x et y . Ainsi, on aura l'hypothèse la plus probable, sur le nombre des billes blanches restées dans le vase, en faisant ce nombre égal au plus grand entier renfermé dans

$$\frac{n(s+1)}{l} - n$$

ou dans

$$\frac{n(s-l+1)}{l}$$

ce qui donne, pour le nombre des billes noires, le plus grand entier renfermé dans

$$\frac{m(s-l+1)}{l}.$$

Les deux hypothèses également probables et surpassant toutes les autres en probabilité, quand elles auraient lieu, répondraient l'une à

$$\frac{n(s-l+1)}{l} - 1$$

billes blanches et

$$\frac{m(s-l+1)}{l}$$

billes noires; l'autre à

$$\frac{n(s-l+1)}{l}$$

billes blanches et

$$\frac{m(s-l+1)}{l} - 1$$

billes noires.

6. La probabilité qu'une quelconque de plusieurs hypothèses aura lieu, est la somme des probabilités de ces hypothèses. Ainsi, la probabilité que le total des

$$[a+x]^n = [a]^n + [n]^1 [a]^{n-1} [x]^1 + \frac{[n]^2}{[2]^2} [a]^{n-2} [x]^2 + \frac{[n]^3}{[3]^3} [a]^{n-3} [x]^3 + \dots + \frac{[n]^i}{[i]^i} [a]^{n-i} [x]^i + \dots + [x]^n$$

$$[b+y]^m = [b]^m + [m]^1 [b]^{m-1} [y]^1 + \frac{[m]^2}{[2]^2} [b]^{m-2} [y]^2 + \frac{[m]^3}{[3]^3} [b]^{m-3} [y]^3 + \dots + \frac{[m]^k}{[k]^k} [b]^{m-k} [y]^k + \dots + [y]^m.$$

Nous aurions pu ne faire que citer ces développements, mais nous allons les démontrer en faveur des lecteurs eu géomètres auxquels cet extrait est destiné.

Il est d'abord facile de s'assurer que non seulement la factorielle

$$[a+x]^n$$

billes blanches est un des nombres

$$a, a+1, a+2, a+3 \dots c$$

s'obtiendra en faisant la somme des expressions

$$\frac{[l+1]^{l+1} [x]^n [y]^m}{[n]^n [m]^m [s+1]^{l+1}}$$

relativement à toutes les valeurs de x , depuis a jusqu'à c inclusivement, et aux valeurs correspondantes de y , c'est-à-dire depuis $y=s-a$ jusqu'à $y=s-c$ inclusivement. Or, en faisant

$$s-c=b$$

il est facile de s'assurer que la somme dont il s'agit revient à celle des expressions

$$\frac{[l+1]^{l+1} [a+x]^n [b+y]^m}{[n]^n [m]^m [s+1]^{l+1}}$$

relativement à toutes les valeurs de x et y qui, étant entières positives, ou zéro, satisfont à l'équation

$$x+y=s-a-b=c-a,$$

ou, en désignant pour abréger $s-a-b$ ou $c-a$ par q , à celle-ci

$$x+y=q$$

donc la probabilité en question s'exprimera par

$$(A) \quad \frac{[l+1]^{l+1} S_q [a+x]^n [b+y]^m}{[n]^n [m]^m [s+1]^{l+1}}$$

et pour l'avoir il ne s'agira que de trouver la somme

$$S_q [a+x]^n [b+y]^m$$

ce qui se ferait dans l'instant, si les quantités a et b ne surpassaient pas respectivement les exposants n et m des factorielles; car on aurait alors

$$S_q [a+x]^n [b+y]^m = S_s [x]^n [y]^m.$$

Mais le plus souvent a sera plus grand que m , et b plus grand que n , l'équation qui précède ne peut donc pas avoir lieu; ce qui nous oblige à développer les binomes factoriels

$$[a+x]^n \quad [b+y]^m$$

à l'aide des formules connues, pour les binomes de cette espèce, et qui se démontrent aussi facilement que le binome de Newton. Ces formules sont

mais une fonction rationnelle et entière quelconque de x peut être mise sous cette forme

$$A + A_1 [x]^1 + A_2 [x]^2 + A_3 [x]^3 + \dots + A_i [x]^i + \dots + A_n [x]^n$$

$A_1 \ A_2 \ A_3 \dots A_n$ étant des coefficients numériques dépendant de la fonction. Faisons en conséquence

$$[a+x]^n = A + A_1[x]^1 + A_2[x]^2 + A_3[x]^3 + \dots + A_i[x]^i + \dots + A_n[x]^n$$

et supposons que x varie de l'unité; prenons i fois de suite les différences finies de cette équation. Pour y parvenir, le lecteur remarquera que la différence finie d'une factorielle comme

$$[a+x]^i$$

$$n[a+x]^{n-1} = A_1 + 2A_2[x]^1 + 3A_3[x]^2 + \dots + iA_i[x]^{i-1} + \dots + nA_n[x]^{n-1}$$

$$[n]^2[a+x]^{n-2} = [2]^2 A_2 + [4]^2 A_1[x]^1 + [4]^2 A_4[x]^2 + \dots + [i]^2 A_i[x]^{i-2} + \dots + [n]^2 A_n[x]^{n-2}$$

$$[n]^3[a+x]^{n-3} = [3]^3 A_3 + [4]^3 A_4[x]^1 + \dots + [i]^3 A_i[x]^{i-3} + \dots + [n]^3 A_n[x]^{n-3}$$

$$[n]^i[a+x]^{n-i} = [i]^i A_i + [i+1]^i A_{i+1}[x]^1 + \dots + [n]^i A_n[x]^{n-i}$$

Faisons $x=0$ dans la dernière de ces équations, il viendra

$$[n]^i[a]^{-i} = [i]^i A_i$$

d'où

$$A_i = \frac{[n]^i[a]^{n-i}}{[i]^i}$$

En mettant, dans cette expression, pour i successivement

$$0, 1, 2, 3 \dots n$$

on trouvera les quantités

$$A_0, A_1, A_2, A_3 \dots A_n$$

et on reconnaîtra l'exactitude du binôme factoriel ci-dessus cité. Et il est clair que l'autre factorielle

$$[b+y]^m$$

est susceptible d'être traitée de la même manière et fournira des résultats semblables.

Supposant que le lecteur s'est formé une idée claire des binômes factoriels, nous les écrivons, pour abrégé, à l'aide du signe sommatoire ainsi qu'il suit

$$[a+x]^n [b+y]^m = \sum_{k=0}^{k=m} \sum_{i=0}^{i=n} \frac{[m]^k [n]^i}{[k]^k [i]^i} [a]^{n-i} [b]^{m-k} [x]^i [y]^k$$

d'où

$$S_q[a+x]^n [b+y]^m = \sum_{k=0}^{k=m} \sum_{i=0}^{i=n} \frac{[m]^k [n]^i}{[k]^k [i]^i} [a]^{n-i} [b]^{m-k} S_q[x]^i [y]^k$$

Or, en vertu de la formule (I),

$$S_q[x]^i [y]^k = \frac{[i]^i [k]^k [q+1]^{i+k+1}}{[i+k+1]^{i+k+1}}$$

donc

$$S_q[a+x]^n [b+y]^m = \sum_{k=0}^{k=m} \sum_{i=0}^{i=n} \frac{[m]^k [n]^i [a]^{n-i} [b]^{m-k} [q+1]^{i+k+1}}{[i+k+1]^{i+k+1}}$$

En substituant cette expression dans la formule (A), la probabilité que cette formule représente deviendra

$$\frac{[t+1]^{t+1} \sum_{k=0}^{k=m} \sum_{i=0}^{i=n} \frac{[m]^k [n]^i [a]^{n-i} [b]^{m-k} [q+1]^{i+k+1}}{[i+k+1]^{i+k+1}}}{[n]^n [m]^m [s+1]^{t+1}}$$

dans l'hypothèse admise, c'est-à-dire quand x varie de l'unité, est

$$[a+x+1]^q - [a+x]^q = q[a+x]^{q-1}$$

Eu égard à cette remarque, on trouvera successivement

$$[a+x]^n = \sum_{i=0}^{i=n} \frac{[n]^i [a]^{n-i}}{[i]^i} [x]^i$$

$$[b+y]^m = \sum_{k=0}^{k=m} \frac{[m]^k [b]^{m-k}}{[k]^k} [y]^k$$

le signe

$$\sum_{i=0}^{i=n}$$

indique qu'il faut mettre successivement, dans ce qui le suit,

$$0, 1, 2, 3 \dots n$$

à la place de i , et faire la somme du résultat. De même

$$\sum_{k=0}^{k=m}$$

exige que, dans ce qui suit, k soit remplacé successivement par

$$0, 1, 2, 3 \dots m$$

et que la somme des résultats soit faite.

En multipliant les dernières formules l'une par l'autre, il viendra

7. La formule qu'on vient de trouver peut être considérablement simplifiée, soit en effectuant la sommation relativement à un des deux indices, i ou k , soit par les considérations que nous allons exposer.

Il convient d'abord de distinguer des deux nombres m et n le plus petit. Supposons que le premier le soit. Remarquez ensuite que la formule à simplifier représente la probabilité que le total des billes blanches est un des nombres

$$a, a+1, a+2 \dots q+a.$$

Faisons $a=0$, nous aurons la probabilité que le total dont il s'agit ne dépasse pas q , et cette probabilité sera incomparablement plus simple que la précédente. En effet, pour $a=0$ la quantité

$$[a]^{n-i},$$

ou plutôt celle-ci

$$[0]^{n-i},$$

est zéro, toutes les fois que i diffère de n , et elle de-

$$\frac{[l+1]^{l+1}}{[m]^{m[s+1]^{l+1}}} \sum_{k=0}^{k=m} \frac{[m]^k}{[n+k+1]^{n+k+1}} ([b]^{m-k}[q+1]^{n+k+1} - [a]^{m-k}[p+1]^{n+k+1})$$

représentera la probabilité, que le total des billes blanches est plus grand que p , mais ne dépasse pas q , c'est-à-dire qu'il sera un des nombres

$$p+1, p+2, p+3, \dots q.$$

Or

$$[l+1]^{l+1} = [l+1]^m [n+1]^{n+1}$$

$$[n+k+1]^{n+k+1} = [n+k+1]^m [n+1]^{n+1}$$

$$[a]^{m-k} = \frac{[a]^m}{[a-m+k]^k}$$

$$[b]^{m-k} = \frac{[b]^m}{[b-m+k]^k}$$

$$[p+1]^{n+k+1} = [p+1]^{n+1} [p-n]^k$$

$$[q+1]^{n+k+1} = [q+1]^{n+1} [q-n]^k$$

donc la probabilité précédente deviendra

$$\frac{[l+1]^m [b]^m [q+1]^{n+1}}{[m]^{m[s+1]^{l+1}}} \sum_{k=0}^{k=m} \frac{[m]^k}{[n+k+1]^k} \frac{[q-n]^k}{[b-m+k]^k}$$

$$- \frac{[l+1]^m [a]^m [p+1]^{n+1}}{[m]^{m[s+1]^{l+1}}} \sum_{k=0}^{k=m} \frac{[m]^k}{[n+k+1]^k} \frac{[p-n]^k}{[a-m+k]^k}.$$

$$P_{k+1} - P_k = \frac{[m]^{k+1}}{[n+k+2]^{k+1}} \frac{[q-n]^{k+1}}{[b-m+k+1]^{k+1}} - \frac{[m]^k}{[n+k+1]^k} \frac{[q-n]^k}{[b-m+k]^k}$$

savoir

$$P_{k+1} - P_k = P_k \left(\frac{m-k}{n+k+2} \frac{q-n-k}{b-m+k-1} - 1 \right)$$

ou bien

$$P_{k+1} - P_k = P_k \frac{(l+2)(q+2) - (s+3)(k+n+2)}{(n+k+2)(b-m+k+1)}.$$

On jugera, dans chaque cas particulier, par le signe de la quantité

$$(l+2)(q+2) - (s+3)(k+n+2),$$

vient l'unité, quand $i=n$; il s'en suit que la somme relative à i se réduit à son dernier terme, c'est-à-dire à celui qui répond à $i=n$, et partant la probabilité deviendra

$$\frac{[l+1]^{l+1}}{[m]^{m[s+1]^{l+1}}} \sum_{k=0}^{k=m} \frac{[m]^k [b]^{m-k} [q+1]^{n+k-1}}{[n+k+1]^{n+k+1}}.$$

C'est la probabilité, que le total des billes blanches ne dépasse pas q , ou que le total des billes noires n'est pas plus petit que $b=s-q$. Si nous changeons q en p et b en a , cette dernière lettre ayant une signification toute différente de celle de tout-à-l'heure, nous aurons

$$\frac{[l+1]^{l+1}}{[m]^{m[s+1]^{l+1}}} \sum_{k=0}^{k=m} \frac{[m]^k [a]^{m-k} [p+1]^{n+k+1}}{[n+k+1]^{n+k+1}}$$

pour la probabilité, que le total des billes blanches soit au plus p , ou que celui des billes noires soit au moins $a=s-p$.

Donc, en supposant $q > p$, la différence

Il convient d'examiner la succession des termes des séries finies

$$\sum_{k=0}^{k=m} \frac{[m]^k}{[n+k+1]^k} \frac{[q-n]^k}{[b-m+k]^k}$$

et

$$\sum_{k=0}^{k=m} \frac{[m]^k}{[n+k+1]^k} \frac{[p-n]^k}{[a-m+k]^k}$$

Il est clair qu'il suffit d'en considérer une seule, par exemple la première, car les deux séries sont de même nature.

Faisons

$$P_k = \frac{[m]^k}{[n+k+1]^k} \frac{[q-n]^k}{[b-m+k]^k}$$

nous aurons

$$P_{k+1} - P_k = \frac{[m]^{k+1}}{[n+k+2]^{k+1}} \frac{[q-n]^{k+1}}{[b-m+k+1]^{k+1}} - \frac{[m]^k}{[n+k+1]^k} \frac{[q-n]^k}{[b-m+k]^k}$$

si les termes de la série que nous considérons vont augmentant et jusqu'à quelle valeur de k ils augmenteront. Car ils finiront nécessairement par diminuer, puisque k devenant m , la quantité

$$(l+2)(q+2) - (s+3)(k+n+2)$$

obtient une valeur négative

$$-(l+2)(s-q+1).$$



Cette quantité

$$(l+2)(q+2)-(s+3)(k+n+2)$$

diminue de $s+3$ quand k augmente de l'unité, c'est-à-dire quand on passe d'un terme au suivant. Elle devient négative, dans la plupart des cas, dès les premiers termes, et une fois négative, elle ne changera plus de signe; donc, le plus souvent, à partir d'un terme peu éloigné de l'origine de la série, celle-ci diminuera continuellement.

Dans les applications pratiques, on fixera les valeurs de p et q de manière à n'avoir égard qu'aux hypothèses qui jouissent d'une certaine probabilité, et qui, comme nous avons vu, se groupent autour de l'hypothèse la plus probable. Celle-ci répondant au plus grand entier renfermé dans

$$\frac{n(s+1)}{l},$$

on prendra le nombre q plus grand que cet entier, et p plus petit. Mais il n'est pas nécessaire qu'ils s'en éloignent également. En fixant le nombre d'hypothèses que l'on juge à propos de considérer, c'est-à-dire en fixant la différence $q-p$, on fera plutôt

$$p = \frac{n(s+1) - n(q-p)}{l}$$

$$q = \frac{n(s+1) + m(q-p)}{l}$$

car les hypothèses les plus probables seront à peu près entre ces limites.

On soulignera tous ces indices et l'on aura une espèce de tableau que voici

P_k	$\text{Log } P_k$	$\text{Log}(q-m+k)$	$\log(p-n)$	$\log m$	$\text{Log}(n+k+1)$	$\log(x-n)$	$\log(y-m+k)$	$\text{Log } X_k$	X_k

Pour abréger, on désigne par X_k la quantité

$$\frac{[m]^k [x-n]^k}{[n+k+1]^k [y-m+k]^k}$$

et les caractéristiques $\log$ et Log représentent les logarithmes de Briggs et le complément arithmétique de ces logarithmes.

Cela étant, dans la cinquième colonne, marquée de $\log m$, sous le trait horizontal on écrira le logarithme du nombre m , qu'on trouvera dans les tables, et immédiatement au-dessous, celui du nombre $m-1$. On aura soin de souligner le dernier. Puis, laissant assez de place pour pouvoir plus tard écrire une ligne, on mettra le logarithme du nombre $m-2$, et on le soulignera. On reculera de nouveau d'une ligne et on écrira, en le sou-

8. Les sommes:

$$1 + \sum_{k=1}^{k=m} \frac{[m]^k [x-n]^k}{[n+k+1]^k [y-m+k]^k}$$

et

$$1 + \sum_{k=1}^{k=m} \frac{[m]^k [p-n]^k}{[n+k+1]^k [q-m+k]^k}$$

peuvent être calculées, à l'aide des logarithmes assez facilement, et surtout si l'on s'y prend convenablement et que m ne soit pas un très grand nombre. Nous avons remplacé q , b , a , respectivement par x , y , q .

Pour exécuter le calcul dont il s'agit, on partagera une feuille de papier en dix colonnes verticales, suffisamment larges pour contenir, chacune, de neuf à douze chiffres. En haut de la première colonne, on mettra le terme général

$$\frac{[m]^k [p-n]^k}{[n+k+1]^k [q-m+k]^k}$$

de la seconde somme que, pour abréger, nous désignerons par P_k , et on l'y mettra pour marquer que cette colonne contiendra les valeurs de P_k relatives aux différents indices k . En haut de la seconde colonne, sur la même ligne que P_k et dans le même but, on écrira $\text{Log } P_k$. Puis dans la troisième, quatrième, cinquième, dixième colonne on mettra successivement, toujours sur la même ligne,

$\text{Log}(q-m+k)$, $\log(p-n)$, $\log m$, $\text{Log}(n+k+1)$, $\log(x-n)$,
 $\text{Log}(y-m+k)$, $\text{Log } X_k$ et X_k .

lignant, le logarithme $m-3$. On continuera de même jusqu'à ce qu'on arrive au logarithme de l'unité qu'on écrira aussi en le soulignant.

Voici le commencement de la cinquième colonne.

$\log(p-n)$	$\log m$	$\text{Log}(n+k+1)$
	1,301 03000	
	1,278 75360	
	<u>1,255 27251</u>	
	<u>1,230 44892</u>	
	<u>1,204 11998</u>	

On a fait $m=20$ et l'on s'est servi des tables à huit décimales.

De même qu'on a écrit dans la cinquième colonne les logarithmes de

$$m, m-1, m-2, \dots 2, 1$$

on écrira dans la sixième les compléments arithmétiques

$$\text{Log}(n+2), \text{Log}(n+3), \text{Log}(n+4) \dots \text{Log}(n+m),$$

$$\text{log}(n+m+1).$$

Ainsi on mettra, immédiatement, sans le trait horizontal, sur la même ligne que le logarithme de m , le complément arithmétique du logarithme de $n+2$; puis, immédiatement au-dessous, le complément arithmétique de $\text{log}(n+3)$. On soulignera le dernier et laissant de la place pour une ligne, on écrira le complément arithmétique $\text{Log}(n+4)$, on le soulignera etc.

Absolument de la même manière on écrira, dans la septième colonne, les m logarithmes des nombres

$$x-n, x-n-1, x-n-2, \dots x-n-m+1,$$

et dans la huitième les m compléments arithmétiques

$\text{Log}(y-m+1), \text{Log}(y-m+2), \text{Log}(y-m+3) \dots \text{Log} y$
puis, sans rien changer au procédé, on mettra dans la troisième colonne m compléments arithmétiques

$\text{Log}(q-m+1), \text{Log}(q-m+2), \text{Log}(q-m+3) \dots \text{Log} q$
et dans la quatrième les m logarithmes

$$\text{log}(p-n), \text{log}(p-n-1), \text{log}(p-n-2) \dots \text{log}(p-n-m+1).$$

En soulignant les nombres dans les différentes colonnes, ainsi qu'il a été expliqué, ayez soin qu'un même trait horizontal passe dans toutes les colonnes, et soulignez à la fois tous les nombres correspondants. On pourrait régler une feuille de papier convenablement pour cet objet.

Remarquez que dans chaque colonne vous n'avez à écrire que les logarithmes, ou leur complément arithmétique, des nombres qui se suivent immédiatement, ce qui est d'une grande commodité.

Cela posé, en commençant par une quelconque des six colonnes, on y ajoutera les deux premiers nombres écrits en haut l'un immédiatement sous l'autre. On en écrira la somme sous le trait qui passe au-dessous de ces nombres, et dès qu'elle est écrite, on y ajoutera le nombre qui se trouvera immédiatement au-dessous, en écrivant la nouvelle somme sous le trait qui souligne ce nombre; à cette nouvelle somme on ajoutera le nombre qui se trouvera immédiatement au dessous, et on écrira le ré-

sultat à la place ménagée pour cela au-dessous du dernier nombre. On continuera l'addition de la même manière jusqu'à ce que toute la colonne sera épuisée. Voici le commencement de ces additions pour la cinquième colonne.

$\text{log}(p-n)$	$\text{log} m$	$\text{Log}(n+k+1)$
	1,301 03000	
	1,278 75360	
	2,579 78360	
	1,255 27251	
	3,835 05611	
	1,230 44892	
	5,065 50503	
	1,204 11998	
	6,269 62501	

.

On fera absolument la même addition et dans le même ordre dans toutes les six colonnes.

Les opérations dont il s'agit achevées, on en commencera de nouvelles. On ajoutera les quatre premiers nombres qui se trouvent sous le premier trait horizontal dans la cinquième, sixième, septième et huitième colonne, et après avoir ôté de la somme dix unités, on l'écrira dans la neuvième colonne. On ajoutera ensuite les quatre nombres qui se trouvent immédiatement au-dessous du second trait horizontal, dans les mêmes colonnes on ôtera trois dizaines de la somme, et on mettra le résultat dans la neuvième colonne sous celui qui s'y trouve déjà; on continuera l'addition jusqu'à ce qu'on ait ajouté, par quatre, tous les nombres qui sont sous les traits horizontaux dans la cinquième, sixième, septième et huitième colonnes, on n'ajoutera que ces nombres, sans toucher à ceux qui sont au dessous de traits horizontaux, et après chaque addition, on retranchera de la somme deux fois autant de dizaines, moins une, qu'il y a d'unités dans le N^0 du trait horizontal sous lequel étaient les nombres ajoutés; ainsi, par exemple, les quatre derniers nombres se trouveront sous le trait $N^0 m$. On retranchera de leur somme $(2m-1)10$. On écrira tous les résultats, les uns sous les autres, dans la neuvième colonne, en sorte qu'après l'opération cette colonne contiendra m nombres.

Ce qu'on aura fait avec les nombres des colonnes cinquième, sixième, septième et huitième, on le fera avec ceux qui sont dans la troisième, quatrième, cinquième et sixième colonnes, et on écrira les résultats dans la

seconde colonne, ce qui fera arriver dans cette colonne m nombres, c'est-à-dire autant que dans la neuvième.

Considérant les nombres qu'on vient d'écrire dans la seconde et la neuvième colonne comme les compléments arithmétiques des logarithmes, cherchez les nombres correspondants et écrivez le résultat relatif à la neuvième colonne, dans la dixième, et dans la première, ceux qui se rapportent à la seconde colonne. Puis ajoutez tous les résultats de la dixième colonne ensemble, et ceux de la première ensemble, vous aurez les deux sommes

$$\sum_{k=1}^{k=m} X_k$$

et

$$\sum_{k=1}^{k=m} P_k$$

En ajoutant l'unité à chaque somme, on aura les valeurs de

$$1 + \sum_{k=1}^{k=m} X_k$$

Or de ces cinq logarithmes on vient de trouver le dernier $\log Y$; le quatrième

$$\log[m]^m$$

se trouve dans la cinquième table. C'est le dernier nombre de cette table. La sixième et la huitième tables fourniront $\log[l+1]^m$ et $\log[y]^m$, car

$\log[l+1]^m = 10m$ — le dernier nombre de la 6-ème table,

$\log[y]^m = 10m$ — le dernier nombre de la 8-ème table.

Il ne restera donc à calculer que

$$[x+1]^{n+1} \text{ et } [s+1]^{l+1}$$

ce qui se fera par la formule du N° 4.

Le logarithme du terme

$$\frac{[l+1]^m [q]^m [p+1]^{n+1}}{[m]^m [s+1]^{l+1}} P$$

$$\frac{[x-1]^{l+1}}{[s+1]^{l+1}} \sum_{k=0}^{k=m} \frac{[l+1]^k [y]^k}{[k]^k [x-l+k]^k} - \frac{[p+1]^{l+1}}{[s+1]^{l+1}} \sum_{k=0}^{k=m} \frac{[l+1]^k [q]^k}{[k]^k [p-l+k]^k}$$

mais celle-ci est moins commode pour le calcul, que la précédente, car les sommes qui s'y trouvent contenues ont généralement des valeurs considérables. En effet, en désignant

$$\frac{[l+1]^k [y]^k}{[k]^k [x-l+k]^k}$$

par Y_k , nous aurons

$$Y_{k+1} - Y_k = Y_k \left(\frac{(l-k+1)(y-k)}{(k+1)x-l+k+1} - 1 \right)$$

et

$$1 + \sum_{k=0}^{k=m} P_k$$

Désignons ces valeurs respectivement par Y et Q et trouvons les logarithmes

$$\log Y$$

et

$$\log Q$$

par les tables.

Tous cela fait, revenons à la probabilité que nous avons en vue. En introduisant les lettres Y et Q , elle deviendra

$$\frac{[l+1]^m [y]^m [x+1]^{n+1}}{[m]^m [s+1]^{l+1}} Y - \frac{[l+1]^m [q]^m [p+1]^{n+1}}{[m]^m [s+1]^{l+1}} Q.$$

Il est facile de calculer chaque terme de cette différence, ou plutôt le logarithme de chaque terme. En effet, celui du premier est

n'exigera que le calcul de

$$\log[p+1]^{n+1}$$

tous les autres logarithmes sont connus, ou se trouvent avec facilité. En effet, le seul qu'on n'a pas encore calculé, outre $\log[p+1]$, est $\log[q]^m$, or nous avons

$\log[q]^m = 10m$ — le dernier nombre de la troisième table. Quand au $\log[p+1]^{n+1}$ on le trouvera par la formule du No. 4.

9. La probabilité

$$\frac{[l+1]^m [y]^m [x+1]^{n+1}}{[m]^m [s+1]^{l+1}} \sum_{k=0}^{k=m} \frac{[m]^k [x-n]^k}{[n+m+1]^k [y-m+k]^k} - \frac{[l+1]^m [q]^m [p+1]^{n+1}}{[m]^m [s+1]^{l+1}} \sum_{k=0}^{k=m} \frac{[m]^k [p-n]^k}{[n+m+1]^k [y-m+k]^k}$$

peut prendre cette autre forme

$$\frac{[x-1]^{l+1}}{[s+1]^{l+1}} \sum_{k=0}^{k=m} \frac{[l+1]^k [y]^k}{[k]^k [x-l+k]^k} - \frac{[p+1]^{l+1}}{[s+1]^{l+1}} \sum_{k=0}^{k=m} \frac{[l+1]^k [q]^k}{[k]^k [p-l+k]^k}$$

ou bien

$$Y_{k+1} - Y_k = \frac{(l+2)(y+1) - (s+3)(k+1)}{(k+1)(x-l+k+1)} Y_k$$

le numérateur $(l+2)(y+1) - (s+3)(k+1)$ sera positif toutes les fois que k différera de m ; il s'en suit que les termes de la somme

$$\sum_{k=0}^{k=m} \frac{[l+1]^k [y]^k}{[k]^k [n-l+k]^k}$$

iront en augmentant à partir du premier qui est l'unité.

Ainsi nous nous en tiendrons à la première forme. Cependant si le nombre m était très considérable, les sommes

$$\sum_{k=1}^{k=m} \frac{[m]^k [x-n]^k}{[n+k+1]^k [y-m+k]^k}$$

et

$$\sum_{k=1}^{k=m} \frac{[m]^k [p-n]^k}{[n+k+1]^k [q-m+k]^k}$$

qui y sont contenues seraient composées d'un grand nombre de termes, et le calcul en deviendrait pénible. Il faudrait alors recourir aux procédés que nous donnons dans le mémoire, mais qui exigent l'emploi des intégrales définies, et appartiennent à l'analyse transcendente.

10. Appliquons la formule du n° 8 à un exemple.

Supposons que le vase contient 10000 billes, et qu'ayant retiré 100 de ces billes, on en a trouvé 80 blanches et 20 noires.

Les plus grands entiers renfermés dans

$$\frac{n(s+1)}{l} \text{ et } \frac{m(s+1)}{l}$$

c'est-à-dire dans

$$\frac{80.10001}{100} \text{ et } \frac{20.10001}{100}$$

sont 8000 et 2000; ainsi l'hypothèse la plus probable répond à 8000 billes blanches et 2000 billes noires. Déterminons la probabilité qu'une des 200 hypothèses, voisines de la plus probable, aura lieu. Si l'on voulait que ces hypothèses fussent les plus probables de toutes les autres, il faudrait prendre à peu près

$$x=8040 \text{ donc } y=1960$$

$$p=7840 \text{ donc } q=2160$$

mais, par une raison qu'il est inutile d'expliquer, nous n'admettons pas cette hypothèse. Nous ferons

$$x=8100, \text{ donc } y=1900$$

$$p=7900 \text{ donc } q=2100.$$

La probabilité cherchée deviendra

$$\frac{[101]^{20} [1900]^{20} [8101]^{81}}{[20]^{20} [10001]^{101}} Y - \frac{[101]^{20} [2100]^{20} [7901]^{81}}{[20]^{20} [10001]^{101}} P$$

pour avoir Y et P , nous exécutons le calcul qui se trouve dans la table ci-jointe.

$$\text{Log} \frac{[101]^{20} [1900]^{20} [8101]^{81}}{[20]^{20} [10001]^{101}} Y = 10 + 39,211 \ 11228 + 65,531 \ 49321 + 316,417 \ 35463 + 0,816 \ 36640 - 18,386 \ 12463 - 403,784 \ 35109 = 9,805 \ 85080,$$

$$\text{Log} \frac{[101]^{20} [2100]^{20} [7901]^{81}}{[20]^{20} [10001]^{101}} Q = 10 + 39,211 \ 11228 + 66,404 \ 97039 + 315,531 \ 54589 + 0,664 \ 33964 - 18,386 \ 12463 - 403,784 \ 35109 = 9,641 \ 49248.$$

La première et la dernière colonnes de ce tableau fournissent

$$\sum_{k=1}^{k=m} X_k = 5,551887$$

$$\sum_{k=1}^{k=m} P_k = 3,616786$$

donc

$$Y = 6,551887$$

$$Q = 3,616786.$$

et

$$\log Y = 0,816 \ 36640$$

$$\log Q = 0,664 \ 33964.$$

De plus, par les colonnes cinquième et sixième

$$\log[20]^{20} = 18,386 \ 12463$$

$$\log[101]^{20} = 200 - 160,788 \ 88772 = 39,211 \ 11228$$

et par les colonnes huit et trois

$$\log[1900]^{20} = 200 - 134,468 \ 50679 = 65,531 \ 49321$$

$$\log[2100]^{20} = 200 - 133,595 \ 02961 = 66,404 \ 97039$$

reste à trouver les trois logarithmes

$$\log[7901]^{81}, \log[8101]^{81}, \log[10001]^{101}.$$

Or la formule du N° 4 donne

$$\log[7201]^{81} = \frac{15803 \log 15803 - 15641 \log 15641}{2}$$

$$= -0,735 \ 32447 \ 76.81 + \frac{27m}{2.15641.15803} \\ = 315,531 \ 54589,$$

$$\log[8101]^{81} = \frac{16203 \log 16203 - 16041 \log 16041}{2}$$

$$= -0,735 \ 32447 \ 76.81 + \frac{3m}{5347.10802} \\ = 316,417 \ 35463,$$

$$\log[10001]^{101} = \frac{20003 \log 20003 - 19801 \log 19801}{2}$$

$$= -0,735 \ 32447 \ 76.101 + \frac{101m}{6.19801.20003} \\ = 403,784 \ 35109.$$

Il était inutile de prendre plus de termes de cette formule, car ce qui a été négligé n'attaque que les décimales d'un ordre bien plus élevé que celui où nous nous sommes arrêtés.

Cela posé, nous avons

En repassant des logarithmes aux nombres, on trouve, pour la probabilité cherchée,

$$0,639515 - 0,438019 = 0,201496.$$

TABLEAU.

P_k	$\text{Log } P_k$	$\text{Log}(q-m+k)$	$\log(p-n)$	$\log m$	$\text{Log}(n+k+1)$	$\log(x-n)$	$\text{Log}(y-m+k)$	$\text{Log } X_k$	X_k
916539	9,962 15082	6,681 72792 6,681 51927	3,893 20675 3,893 15121	1,301 03000 1,278 75360	8,086 18615 8,080 92191	3,904 17437 3,904 12021	6,725 61120 6,725 38038	10,017 00172	1,039924
787947	9,896 49681	13,363 24719 6,681 31073	7,786 35796 3,893 09567	2,579 78360 1,255 27251	16,167 10806 8,075 72071	7,808 29458 3,904 06605	13,450 99158 6,725 14968	10,006 17782	1,014327
633719	9,801 89643	20,044 55792 6,681 10229	11,679 45363 3,893 04011	3,835 05611 1 230 44892	24,242 82877 8,070 58107	11,712 36063 3,904 01188	20,176 14126 6,724 91910	9,966 38677	0,925522
475411	9,677 06882	26,725 66021 6,680 89394	15,572 49374 3,892 98455	5,065 50503 1,204 11998	32,313 40984 8,065 50155	15,616 37251 3,903 95771	26,901 06036 6,724 68865	9,896 34774	0,787676
331565	9,520 56884	33,406 55415 6,680 68570	19,465 47829 3,892 92898	6,269 62501 1,176 09126	40,378 91139 8,060 48075	19,520 33022 3,903 90353	33,625 74901 6,724 45831	9,794 61563	0,623183
214168	9,330 75553	40,087 23985 6,680 47755	23,358 40727 3,892 87341	7,445 71627 1,146 12804	48,439 39214 8,055 51733	23,424 23375 3,903 84934	40,350 20732 6,724 22810	9,629 54948	0,456614
127571	9,105 75186	46,767 71740 6,680 26951	27,251 28068 3,892 81782	8,591 84431 1,113 94335	56,494 90947 8,050 60999	27,328 08309 3,903 79514	47,074 43542 6,723 99801	9,489 27229	0,308512
69726	8,843 39253	53,447 98691 6,680 06156	31,144 09850 3,892 76223	9,705 78766 1,079 18125	64,545 51946 8,045 75749	31,231 87823 3,903 74094	53,798 43343 6,723 76804	9,281 61878	0,191258
34766	8,541 15506	60,128 04847 6,679 85371	35,036 86073 3,892 70664	10,784 96891 1,041 39269	72,591 27695 8,040 95861	35,135 61917 3 903 68673	60,522 20147 6,723 53820	9,034 06650	0,108160
15706	8,196 06671	66,807 90218 6,679 64597	38,929 56737 3,892 65103	11,826 36160 1,000 00000	80,632 23556 8,036 21217	39,039 30590 3,903 63252	67,245 73967 6,723 30847	8,743 64273	0,055417
66376	7,804 57588	73,487 54815 6,679 43832	42,822 21840 3,892 59542	12,826 36160 0,954 24251	88,668 44773 8,031 51705	42,942 93842 3,903 57829	73,969 04814 6,723 07887	8,406 79589	0,025515
2303	7,362 36918	80,166 98647 6,679 23077	46,714 81382 3,892 53980	13,780 60411 0,903 08999	96,699 96478 8,026 87215	46,846 51671 3,903 52406	80,692 12701 6,722 84939	8,019 21261	0,010452
731	6,864 10189	86,846 21724 6,679 02332	50,607 35362 3,892 48418	14,683 69410 0,845 09804	104,726 83693 8,022 27639	50,750 04077 3,903 46983	87,414 97640 6,722 62003	7,575 54820	0,003763
201	6,302 98382	93,525 24056 6,678 81597	54,499 83780 3,892 42855	15,528 79214 0,778 15125	112,749 11332 8,017 72877	54,653 51060 3,903 41559	94,137 59643 6,722 39079	7,069 01349	0,001172
47	5,670 10836	100,204 05653 6,678 60872	58,392 26635 3,892 37291	16,306 94339 0,698 97000	120,766 84209 8,013 22827	58,556 92619 3,903 36134	100,859 98722 6,722 16167	6,490 69889	0,000310
99	4,953 28826	106,882 66525 6,678 40157	62,284 63926 3,892 31726	17,005 91339 0,602 05999	128,780 07036 8,008 77392	62,460 28753 3,903 30708	107,582 14889 6,721 93267	5,838 42017	0,000069
999	4,134 84100	113,561 06682 6,678 19452	66,176 95652 3,892 26161	17,607 97338 0,477 12125	136,788 84428 8,004 36481	66,363 59461 3,903 25282	114,304 08156 6,721 70379	5,064 41377	0,000012
9999	3,186 76319	120,239 26134 6,677 98756	70,069 21813 3,892 20595	18,085 09463 0,301 03000	144,793 20909 8,000 00000	70,266 84743 3,903 19855	121,025 78535 6,721 47504	4,170 93650	0,000001
99999	2,058 00670	126,917 24890 6,677 78071	73,961 42408 3,892 15028	18,386 12463 0,000 00000	152,793 20909 7,995 67863	74,170 04598 3,903 14427	127,747 26039 6,721 24640	3,096 64009	0,000000
999999	0,623 61632	133,595 02961	77,853 57436	18,386 12463	160,788 88772	78,073 19025	134,468 50679	1,716 70939	0,000000
3 6786					Somme				5,551887

NOTES.

25. BEOBSACHTUNGEN DES AM 22. AUG. 1844 VON
DE VICO ENTDECKTEN COMETEN, ANGESTELLT
AM GROSSEN REFRACTOR DER PULKOVAER
STERNWARTE VON OTTO STRUVE. (Lu le
5 mars 1847.)

Die Bekanntmachung der nachstehenden Beobachtungen des von De Vico entdeckten periodischen Cometen ist durch eine verzögerte Bestimmung der Vergleichsterne an den Meridianinstrumenten, ungewöhnlich verspätet worden. Die Ungunst unseres Klimas für die Ortsbestimmungen der Gestirne in den ersten Stunden der geraden Aufsteigung haben wir leider schon vielfach erfahren, aber besonders empfindlich wird sie erst bei Objecten, die, wie die meisten der von mir gebrauchten Vergleichsterne, nahe an der Gränze der Sichtbarkeit in den Meridianinstrumenten stehn. Solche Objecte erfordern zu gleicher Zeit Ruhe der Bilder und Durchsichtigkeit der Luft und das sind beides Grössen, die, auch nur getrennt, wenigstens für die letzten zwei Jahre, in den Spätherbst und Wintermonaten, bei uns zu den grossen Seltenheiten gehört haben. Ich füge noch hinzu dass anderweitige Beschäftigungen auch noch einen bedeutenden Antheil an der Verspätung jener Bestimmungen zu tragen haben.

Die Beobachtungen jenes Cometen begann ich erst als derselbe in die nördliche Halbkugel trat am 17. October, zu einer Zeit, wo die Helligkeit desselben schon sehr abgenommen hatte. Meine letzte Beobachtung ist vom 31. December und in diesem Zeitraume habe ich 13 Beobachtungen des Cometen erhalten. Leider steht die Beobachtung vom 31. Decbr., wegen des anhaltend trüben Wetters sehr isolirt da, doch zeigen die einzelnen Messungen jenes Abends (Positionswinkel von zwei kleinen Sternchen aus genommen) eine vortreffliche Uebereinstimmung; und es verdient daher der an diesem Tage erhaltene Ort vollkommenes Zutrauen. Acht Tage später gelang es mir nicht mehr den Cometen deutlich zu erkennen.

In dem nachfolgenden Tableau gebe ich die Oerter des Cometen für 11 Abende. Für 2 Abende lässt sich nämlich auch jetzt der Ort des Cometen nicht ableiten, weil die Vergleichsterne noch nicht bestimmt sind. Zum Glück fallen jene beiden Abende (31. Oct. und 6. Nov.) in eine Periode, für welche noch vielfache andere Be-

stimmungen vorhanden sind. An die angegebenen Oerter sind Aberration und Parallaxe noch nicht angebracht, doch füge ich zur Bequemlichkeit der Rechner noch die Coefficienten der Parallaxe p in AR. und Decl. hinzu.

1844	Pulk.Sternzt.	AR. Com.	Dec. Com.
Oct. 17	2 ^h 29' 0"	20°42' 27,9+0,145 p	+ 0°14' 37,9+0,862 p
„ 20	2 23 58	21 6 39,0+0,132 p	+ 1 8 57,3+0,854 p
„ 24	2 3 55	21 37 2,6+0,085 p	+ 2 16 46,7+0,844 p
„ 28	1 38 47	22 6 43,4+0,026 p	+ 3 19 39,8+0,834 p
Nov. 1	1 3 42	22 37 3,5-0,055 p	+ 4 18 13,6+0,824 p
„ 5	1 18 36	23 8 59,5-0,031 p	+ 5 13 23,9+0,815 p
„ 18	2 28 19	25 12 54,8+0,073 p	+ 7 52 57,7+0,788 p
„ 29	0 26 8	27 26 8,2-0,179 p	+ 9 49 34,7+0,771 p
Dec. 4	4 15 8	28 38 19,8+0,298 p	+ 10 40 54,7+0,763 p
„ 11	3 28 10	30 25 8,0+0,190 p	+ 11 47 17,0+0,750 p
„ 31	3 49 0	36 24 15,2+0,185 p	+ 14 44 23,4+0,716 p

Der Ort vom 17. October, obgleich auf einer sehr genauen Verbindung des Cometen mit dem Vergleichstern beruhend, wird noch vielleicht um mehrere Secunden, besonders in AR., geändert werden, da der Vergleichstern Spuren einer beträchtlichen eigenen Bewegung zeigt. Doch sind meine Beobachtungen vom Jahre 1844 nicht zahlreich genug um über diese eigene Bewegung mit Sicherheit zu entscheiden. Die Beobachtung vom 11. Dec. ist, weil ich unwohl war, von meinem Vater angestellt. Die an diesem Tage beobachteten Differenzen der AR. zeigen eine sehr gute Uebereinstimmung, weniger die Differenzen der Declination, deren wahrscheinlicher Fehler beträchtlich grösser ist als an allen übrigen Beobachtungstagen. Auch beruht der Ort des Vergleichsterns auf einer einzigen Beobachtung am Meridiankreise, die noch dazu wegen der Schwäche des Sterns als schwierig angegeben ist.

26. EINIGE BEMERKUNGEN ÜBER DIE, JETZT
HERRSCHENDE KARTOFFELKRANKHEIT. Von
C. A. MEYER. (Lu le 5 novembre 1847.)

Im Herbste des vorigen Jahres erhielt ich von dem gelehrten Comité des Ministeriums der Reichsdomänen den Auftrag eine Anzahl erkrankter Kartoffeln aus Livland zu untersuchen. Meinen Bericht habe ich dem gelehrten Comité am 21. November 1846 eingesandt. Ich habe es damals unterlassen, diesen Bericht der Akademie mitzutheilen, hauptsächlich weil ich wünschte meine Beobachtungen erst zu wiederholen und, wo möglich, zu erweitern, wozu ich in diesem Jahre leider hinreichende

Gelegenheit hatte. Ich darf wol um so eher hoffen, dass die Mittheilung meines, im vorigen Jahre verfassten Berichtes auch jetzt noch von einigem Interesse seyn wird, da ich demselben meine in diesem Jahre angestellten Beobachtungen heigefügt habe.

Die Krankheit der aus Livland eingesandten Kartoffeln entwickelt sich meistens, doch nicht immer, an der Peripherie der Knollen, gleich unterhalb der Oberhaut derselben, in Gestalt rostbrauner Flecken, die sich allmählig immer mehr und mehr ausdehnen und zuletzt die ganze Knolle verderben. Zugleich werden die ergriffenen Stellen dunkler gefärbt, zuletzt schwarzbraun. Dabei entstehen durch das Eintrocknen tiefe Risse; die zuerst erkrankten Stellen werden fast ganz saftlos, wobei die Knolle ein knotiges Ansehen erhält und fast ganz erhärtet. Bringt man einen zarten Schnitt von einer so verdorbenen Kartoffel unter das Mikroskop, so erkennt man, dass die Zellen der erkrankten Kartoffelsubstanz — sowol der schleimige Inhalt, als auch die Zellenwände, die an Dicke deutlich zugenommen haben — rostroth oder rostbraun gefärbt sind, und dass die Amylonkörner sich an Zahl wie an Grösse vermindern, zuletzt fast ganz verschwinden. Dagegen zeigen sich, besonders in den spätern Stadien der Krankheit, zahlreiche, ungemein kleine, ungefärbte, rundliche Körnchen, die durch Jod nicht blau gefärbt werden, also nicht Amylonkörner seyn können, sondern vielleicht die Keimkörnchen eines kleinen Pilzes sind. Diese Krankheit ist der trockne Brand, oder die trockne Fäule genannt, und sie ist durchaus gleich mit derselben Kartoffelkrankheit, die besonders im vorigen (1845) Jahre in Deutschland, Holland, Frankreich, Irland und in andern Ländern Europa's den Kartoffeln in einem hohen Grade verderblich gewesen ist. — Oft gesellt sich (in den Kartoffeln aus Livland) zu der trocknen Fäule noch der nasse Brand oder die nasse Fäule, wodurch die Knolle noch schneller zerstört und in eine weiche, breiartige, stinkende Masse verändert wird. Nach meinen Beobachtungen sind die Amylonkörner im nassen Brande unverändert geblieben, dagegen die zarten Zellenhäute ganz zu verschwinden scheinen.

Die bedingenden Ursachen der Entstehung dieser Krankheit, ihre Verbreitung aus dem einen Lande in das andere Land, sind bis jetzt noch unerforscht, und ob sie ansteckend sei, ist noch zweifelhaft. Einige Beobachter behaupten die Ansteckung; andere wollen dagegen aus kranken Kartoffeln vollkommen gesunde Pflanzen mit guten Knollen erzogen haben. Leider ist sehr zu befürchten, dass diese verderbliche Krankheit im nächsten

Jahre auch in Russland an Ausdehnung sowol, als an Intensität zunehmen wird. Um diesem Uebel möglichst entgegen zu arbeiten, ist es wünschenswerth, dass bei dem Setzen der Kartoffeln eine sorgfältige Auswahl der Knollen getroffen und ein schwerer, feuchter, lehniger Boden, so wie das Düngen mit Mist möglichst vermieden werden. Beizen, sowol mit verdünnten Säuren, als mit Kalkwasser, werden höchst wahrscheinlich erfolglos, vielleicht schädlich seyn.

Die Benutzung der verdorbenen Knollen kann nur eine sehr geringe seyn. Ihren Genuss hält Dr. O'Brien für schädlich. Nach den Beobachtungen anderer Männer wäre dies nicht der Fall. Sie haben aber jedenfalls einen schlechten Geschmack, so dass man sie schon deswegen nicht gerne wird geniessen wollen. Sind die Knollen nicht schon zu sehr zerstört, so kann man aus ihnen noch eine mehr oder weniger bedeutende Quantität Stärkemehl gewinnen. Vielleicht wird man sie auch noch zum Branntweinbrennen verwenden können.

Meine diesjährigen Untersuchungen habe ich hier an Ort und Stelle, hauptsächlich an Kartoffeln, die in dem Kaiserlichen botanischen Garten erzogen worden sind, angestellt. Es wurde in diesem Jahre in dem genannten Garten ein bedeutendes Stück Landes, ein ehemaliger Hofraum, mit Kartoffeln bepflanzt. Der Platz eignet sich recht gut zum Kartoffelbau, denn der Grund desselben ist Sand, der von einer nicht sehr dicken Schichte Rasenerde überdeckt wird. Das Feld wurde nicht gedüngt. Die Knollen, von einer hier gewöhnlich angebauten guten weissen Sorte, wurden den 3ten Juni gesetzt. Die Pflanzen entwickelten sich zuerst langsam, weiterhin rascher. Das Kraut stand zwar nicht üppig, doch im Allgemeinen ganz gut und schien gesund zu seyn; nur hin und wieder sah man einzelne geschwärzte Blätter. Die Pflanzen blüheten glücklich ab und am 5ten September wurden die neuen Knollen ausgegraben, die gesund zu seyn schienen; mit Ausnahme einiger verfaulten Knollen, meistens wol die Mutterknollen.

Von diesen Kartoffeln erhielt ich einen Antheil. Diese Knollen zeigten zuerst kein Anzeichen einer Krankheit, und sie waren sehr wohlschmeckend. Doch schon nach einigen Wochen ging dieser Wohlgeschmack verloren und die Kartoffeln nahmen einen mehr und mehr unangenehmen Geschmack an. Es zeigten sich unter der Oberhaut zuerst einzelne dunkel gefärbte Flecken, die an Umfang und Zahl zunahmen und zuletzt die ganze Knolle besetzten, wodurch solche Knollen so hart wurden, dass man sie nur schwer mit dem Messer zerschneiden konnte und sie sich in Wasser nur schwer

weich kochen liessen. In der Mitte des Octobermonats war bereits gegen die Hälfte der ganzen Quantität durch die trockene Fäule verdorben. Die Untersuchung dieser Knollen bestätigte in allen Stücken meine im vorigen Jahre gemachten Beobachtungen. Dieselbe anfangs rostrothe, zuletzt fast schwarze Färbung der erkrankten Stellen, die sich nicht selten weit ins Innere der Knolle ausdehnten; — dieselbe Verdickung oder noch mehr Erhärtung der Zellenmembran; — und dieselbe Abnahme der Amylonkörner, die in manchen Zellen (die keinen Amylon führenden Zellen abgerechnet) fast ganz verschwinden. Macht man einen gut gelungenen Längsschnitt, so dass man die Fläche der Zellenmembran vor sich sieht, so bemerkt man dass diese Membran, so wie die überaus kleinen Körnchen auf derselben, mehr oder weniger gefärbt sind. Auch in diesem Jahre habe ich in den erkrankten Zellen nicht die geringste Spur von Cryptogamen entdecken können. Von aussen hatte sich freilich stellenweise ein weisser Schimmel angesetzt, der gewiss eben sowol nur eine secundäre, die Krankheit nicht bedingende Erscheinung ist, als es die kleinen Würmchen (Larven der Gattung *Sciara*?) sind, die, von aussen eingedrungen, sich in der erkrankten Substanz kleine Vertiefungen ausgehöhlt haben. Die zahlreichen, ungemein kleinen Körnchen, die ich vor einem Jahre in einigen, in einem hohen Grade verdorbenen Knollen beobachtet habe, habe ich in diesem Jahre nicht wieder gefunden, sei es nun, dass die Fäulniss der in diesem Jahre beobachteten Knollen noch nicht so weit vorgeschritten war, oder dass diese kleinen Körnchen nicht wesentlich der Krankheit angehören; diese letztere Ansicht mögte die wahrscheinlichere seyn. Dagegen habe ich in diesem Jahre, bei starken Vergrösserungen und nachdem mein Auge sich durch anhaltende Beobachtungen daran gewöhnt hatte, in vielen Zellen ganz kleine Körnchen gesehen, die sich schwach im Kreise dreheten oder bald etwas vorwärts, bald etwas rückwärts bewegten; eine Bewegung, die ich zu der bekannten Molekularbewegung rechnen mögte. Einige andere überaus kleine Körnchen sah ich, die sich ruckweise durch die ganze Zelle fortbewegten und sich der weitem Beobachtung entzogen.

Die trockne Fäule hat man in diesem Jahre an den, um St. Petersburg geernteten Kartoffeln, besonders an der gewöhnlichen weissen Sorte, vielfach beobachtet. Die rothen Kartoffeln sollen dieser Krankheit weniger unterworfen seyn. Die nasse Fäule hat sich an den von mir untersuchten Knollen nicht gezeigt; von Andern

ist sie gesehen worden. Auch will man um St. Petersburg an der Kartoffel noch eine neue Krankheit bemerkt haben, die vielleicht der gewöhnlichen Fäulniss beizuzählen ist. An diesen Knollen sollen die Knospen (Augen) durch die Fäulniss zerstört seyn und die Fäulniss sich von den Knospen strahlenförmig durch die ganze Knolle linziehen.

Die trockne Fäule ist, wie es mir scheint, ursprünglich ein Erkranken der Zellen der Kartoffelknolle, zuerst wahrscheinlich eine krankhafte Veränderung der in den Zellen enthaltenen Flüssigkeit (Liebig nimmt eine theilweise Veränderung des pflanzlichen Eiweissstoffes in *Casein* an, Girardin und Bidard einen Gährungsprozess, Mohl eine Veränderung der stickstoffhaltigen Substanzen, Chatin eine alkalische Veränderung der Säfte), weiterhin eine Verdickung oder Erhärtung und Färbung der Zellenmembran und wahrscheinlich gleichzeitig ein Auflösen des Amylons, welches mehr oder weniger vollständig verschwindet.

Merkwürdig und bis jetzt völlig räthselhaft ist die unaufhaltbare Verbreitung dieser verheerenden trocknen Fäule von Westen nach Osten. Wenn eine Ansteckung die Ursache dieses Erkranken ist, wo ist der Träger dieser Ansteckung zu suchen? Eine Pilzentwicklung kann nicht die Ursache seyn, denn das Auftreten von Schimmelpilzen ist gewiss nur eine Folge der Krankheit, oder vielmehr der Fäulniss überhaupt; auch findet man diese Cryptogamen hauptsächlich nur dort, wo nasse Fäulniss eingetreten ist und viele, von aussen schon ganz zerstörte Knollen, zeigen gar keine Schimmelbildung. Eben so wenig geht dem Erkranken der Knollen immer ein Verderben des Krautes vorher, davon habe ich mich auf dem Kartoffelfelde im botanischen Garten vollkommen überzeugen können. Auch im Düngen kann die Ursache nicht liegen, obgleich durch vieles Düngen das Uebel vermehrt werden kann. Aeusere Verletzungen, der Biss gewisser Thierchen, Milben, *Aphis vastator*, plötzlicher Temperaturwechsel können gewiss eben so wenig als die Ursachen der trocknen Fäule angenommen werden.

Emis le 3 décembre 1847.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS a Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 27. Cinquième catalogue d'Infusoires de *St.-Petersbourg* et description d'une nouvelle *Limnias*. WEISSE. 28. Sur la comète de M. Schweizer. O. STRUVE. 29. Sur le satellite de Neptune. LE MÊME.

NOTES.

27. FÜNFTES VERZEICHNISS ST. PETERSBURGISCHER INFUSORIEN, NEBST BESCHREIBUNG EINER NEUEN LIMNIAS; von Dr. J. F. WEISSE. (Lu le 15 octobre 1847.)

Mit Abbildungen.

Nur über achtzehn früher von mir nicht bemerkte Thierchen habe ich dieses Mal zu melden, obgleich ich emsiger als je (den ganzen Sommer hindurch) den Infusorien nachgespürt. Bei so geringer Ausbeute, in Vergleich zu dem grossen Zeitverluste, dürfte ich schwerlich dazu geneigt sein, meine Nachforschungen in der Art wie bisher fortzusetzen; ich schliesse deshalb diesem fünften Verzeichnisse eine nach Ehrenberg's System zusammengestellte Uebersicht aller von mir bis dahin bei uns aufgefundenen Infusorien an, theils um anderen Forschern die Mühe zu ersparen, dieselben aus meinen einzelnen Verzeichnissen hervorzusuchen, theils weil in letzteren mehrere Namensverwechselungen vorgekommen,

auch hin und wieder ein und dasselbe Thier unter demselben Namen zweimal angeführt worden ist. Da ich indessen den Verkehr mit dieser so wunderbar gestalteten Welt, die mir durch eine bald zwanzig Jahre dauernde Bekanntschaft so lieb geworden, keinesweges ganz aufzugeben im Sinne führe, so hoffe ich nach längerer Zeit wieder einmal über dieselbe mich hören zu lassen, sobald ich ein hinlängliches Material zur Mittheilung beisammen habe.

Was der verflussene Sommer ergeben, besteht in Folgendem:

A. POLYGASTRICA

1. Monadina.

Chilomonas Volvox.¹⁾ *Ch. Paramecium*.²⁾

1) Ende April im Jussupow'schen Garten. Das Thierchen wälzt sich mitunter um seine Längsaxe und auch über den Rücken weg; ruhend sah ich es oft an abgestorbenen *Chlamidomonas Pulvisculus* nagen.

2) Am 30sten Mai bei Wolkowa und am 20sten Juli in Petrowsky gefunden. Bei 450maliger Vergrösserung konnte ich sowohl den Rüssel, als auch den Rückenkamm deutlich wahrnehmen.



3. Volvocina.

Syncrypta Volvox.

Im August aus Tentolowa erhalten.

4. Vibrionia.

Bacterium Enchelys.

Anfangs Mai in der Nähe des Smolenskischen Kirchhofes angetroffen. Unter einer Vergrösserung von 450 mal im Durchmesser hatte ich das Thier genau so vor mir, wie Ehrenberg es abbildet. Die Bewegung desselben geschah stossweise.

6. Astasiaea.

Chlorogonium euchlorum.

Zuerst am 30sten Mai in der Gegend des Wolkowaschen Kirchhofes, einige Wochen später in der Nähe der im Bau begriffenen neuen Eisenbahn gefunden. Dort in Gesellschaft mit *Chlamidomonas Pulvisculus* und *Euglena viridis*, hier mit letzterer und mit *Oxytricha Lepus*. An beiden Orten in einem dicklichen, dunkelgrün gefärbten und auffallend spermatisch riechenden Wasser. Die höchst merkwürdige Vermehrungsart dieses Geschöpfes, welche früher noch niemand beobachtet hat, ist von mir vor Kurzem umständlich beschrieben worden. (S. Bulletin de la Classe phys. math. Tome VI. No. 20.)

10. Bacillaria.

Desmidiium aculeatum. Eunotia turgida. Cocconema cymbiforme.

Ersteres am 9ten Juli aus der Tschernaja Retschka, letzteres am 9ten Mai in Katherinenhof geschöpft. Die genannte *Eunotia* kam aber in mehreren Gegenden vor.

13. Vorticellina.

Vorticella chlorostigma.

Am 18ten Juli in der Tschernaja Retschka.

15. Enchelia.

Actinophrys difformis.

In Petrowsky.

17. Trachelina.

Bursaria flava.

Im Juli in Petrowsky.

20. Colpodea.

Uroleptus Hospes.

In leeren Mückeneiern und in dem sie einhüllenden Schleime gefunden. — Hier nehme ich Gelegenheit, einen grossen Irrthum von meiner Seite zu berichtigen. In den nachträglichen Bemerkungen zu meinem ersten Verzeichnisse, welche sich im Anhang zum zweiten Ver-

zeichnisse befinden, habe ich angegeben, dass ich *Uroleptus Piscis* in Eiern der *Naïs* angetroffen. Jetzt habe ich eingesehen, dass ich auch damals Mückeneier vor mir gehabt und vermuthete daher, dass auch die Einquartierung derselben aus *U. Hospes*, nicht aber aus *U. Piscis*, bestanden habe.

21. Oxytrichina.

Oxytricha Lepus.

In Wolkowa im Mai und zwar, wie schon oben erwähnt, unter *Chlorogonium* und *Euglena* gefunden. Im Sterben ward eine grosse contractile Blase, seitwärts fast in der Mitte des Körpers, sichtbar. Das Thier, dessen Queertheilung ich mehrmals beobachtete, sucht stets die Lichtseite.

B. ROTATORIA.

5. Hydatinaea.

Diglena aurita.

Am 8ten Juli auf dem Afrossimow'schen Landgute gefunden. Die kleinen niedlichen Seitenohren kommen nur zur Ansicht, wenn das sehr schlank gebaute Thierchen gerade ausgestreckt schwimmt. Nach dem dritten von Ehrenberg (nach Warneck) angegebenen Auge habe ich bei den wenigen Individuen, welche ich unter einer Unzahl von *Euglena viridis* und *sanguinea* fand, vergeblich gesucht.

6. Euchlanidota.

Colurus caudatus.

An verschiedenen Orten den ganzen Sommer durch.

8. Brachionaea.

*Noteus quadricornis.*¹⁾ *Anuraea curvicornis*²⁾ *Pterodyna elliptica.*³⁾

1) Am 28sten Juli zwei Exemplare in einem Graben bei Tschesme gefunden.

2) Am 20sten Juli aus Petrowsky erhalten. Auch ich sah, wie Ehrenberg, in dem hinten angehefteten und am Bauche anliegenden Ei schon den Fötus mit deutlich entwickeltem Auge und Schlundkopfe. In der diesem Aufsatze beigegebenen Tafel findet man unter Fig. 10 ein vom Körper abgerissenes Ei abgebildet.

3) Am 14ten Juli in Petrowsky und einige Wochen später auch auf Afrossimow's Landgute gefunden. Diese *Pterodyna* unterscheidet sich sehr charakteristisch von den anderen Arten durch Wimpern am Fussende, welche jedoch nicht so vereinzelt dastehen, wie sie Ehrenberg zeichnet, sondern fast eine Art von Wimpernkranz bilden und in lebhafter Bewegung sind, auch in den Fuss zurückgezogen werden können.

Anhang.

Limnias Melicerta. Melicertähnliches Wasser - Dütchen.
Eine neue Art.

Fig. 1—5.

L. urceolo conico, spiris parallelis insigni, primum flavo, dein rufescente, corpore crystallino, Melicertae simili.

Das sehr allmählig conisch - ablaufende Gehäuse, in welchem das Thier steckt, ist von braun-gelber Farbe und mit parallel laufenden Spirallinien, welche nur am untern und zuweilen auch am obern Ende fehlen, sehr artig gezeichnet (3. 4. und 5.). Das Thier selbst ist von wasserheller Farbe und entwickelt ein zweilappiges Räderorgan, dem der *Limnias ceratophylli* ganz ähnlich, während der Leib desselben die grösste Aehnlichkeit mit *Melicerta ringens* hat, wie diese mit zwei Respirationsröhren versehen ist und zuweilen zwei kleine rothgefärbte Augenpunkte wahrnehmen lässt. Zweimal sah ich dasselbe sein Gehäuse freiwillig verlassen und es hatte dann die frappanteste Aehnlichkeit mit *Ptygura Melicerta* Ehr. Im frühesten Jugend-Zustande ist das Gehäuse sehr blassgelb gefärbt und zeigt gewöhnlich noch nicht die sich beim Heranwachsen erst entwickelnden Spiralen (Fig. 1. und 2.). Ich habe wohl ein halbes Hundert Individuen beobachtet, welche sich im August auf dem Afrossimow'schen Landgute fanden, wo ich schon vor zwei Jahren zurück einige Exemplare gefunden habe, wie ich aus meinen Notizen und einer damals flüchtig entworfenen Handzeichnung ersehe. Die Gehäuse derselben, an Lemna-Wurzeln haftend, sind von sehr verschiedener Länge; ihre Breite beträgt oft nur den achten bis zehnten Theil derselben. Nicht selten traf ich auch schon Eier in ihnen an, wie in Fig. 3 zu sehen.

Anfangs war ich geneigt, für dieses Thier den von Ehrenberg aufgegebenen Namen: *Melicerta biloba* (jetzt *Limnias ceratophylli* genannt) wieder aufzunehmen; indessen würde nach der von ihm gegebenen Definition des Räderwerks ein Widerspruch Statt finden. Ich glaubte demnach durch die hier gewählte Benennung dem von mir einstweilen befolgten Systeme treu zu bleiben und so zugleich zu bezeichnen, dass in diesem Thiere *Limnias* und *Melicerta* gleichsam verschmolzen seien.

Arcella uncinata m.

Diese von mir im Jahr 1845 entdeckte Arcella-Art*), von welcher ich damals nur zwei Exemplare zu sehen

Gelegenheit hatte, fand ich im verflossenen Sommer, gleichzeitig mit der so eben beschriebenen *Limnias*, in so grosser Menge, dass ich über hundert Individuen habe beobachten können. Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass meine frühere Meinung, als ob der abgerundete Vorsprung die Mundstelle andeuten möchte, falsch und dass die damals gesehenen Exemplare beschädigt gewesen seien; denn ich habe jetzt dieses Thier nicht nur mit zehn, sondern mit acht bis zu sechzehn Stacheln beobachtet und zwar sehr verschiedentlich gefärbt — von hellgelb bis braunroth (auch völlig schwarz) in den verschiedensten Nüancen. Bei den heller gefärbten sah ich stets mehrere, nicht selten bis an zehn contractile Bläschen, welche in der Regel an der Peripherie des weichen Leibes lagen. Unter der so grossen Anzahl der von mir beobachteten Individuen war es mir nur zweimal vergönnt, die hellen Fortsätze zu beobachten, wie sie in Fig. 6 und 7 dargestellt sind.

Orcula Trochus m.

Von diesem Geschöpfe, über welches ich gleichfalls an dem so eben erwähnten Orte die erste Nachricht gab, habe ich im verflossenen Sommer nur ein einziges Exemplar wieder angetroffen. Dasselbe war mit dem Stiele an eine Conserve angeheftet und ich glaubte, bei 450maliger Linear-Vergrösserung, ein Wimpernspiel am stumpfen Ende zu bemerken. Es ist unter Fig. 8 in der angegebenen Vergrösserung zu sehen. Die weisse, mit + bezeichnete Stelle ist eine grosse contractile Blase.

Chilodon Cucullulus Ehr.

Ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich diesem Infusorium zwei blassrothe Augen zuschreibe, welche mir bei gewissen Wendungen desselben, besonders bei mässig angebrachtem Drucke durch ein Deckglas, hin und wieder zu Gesicht kamen. Sie befinden sich links zur Seite des Zahnapparates, wie sie Fig. 9 zeigt, und scheinen in einer kleinen Vertiefung zu liegen. Nachdem ich diese Entdeckung gemacht, stiess ich in Dujardin's *Histoire naturelle des Zoophytes. Paris 1841* auf eine Stelle (S. 491), welche hiermit in Verbindung zu bringen sein dürfte. Sie lautet: «J'avais observé plusieurs fois dans l'eau de l'Orne, en septembre 1835, un Chilodon contenant beaucoup de navicules avalées. Il se décomposait sous mes yeux avec diffluence ne laissant que le faisceau de dents et un globule rougeâtre entouré d'une aréole qu'on aurait bien pu prendre pour un oei. »

*) Bulletin d. l. classe phys. math, T, IV. No. 8. 9.

Uebersichtliche
Zusammenstellung
aller

von mir bis jetzt in St. Petersburg aufgefundenen
Infusorien.

=

Vorbemerkung.

Diejenigen der hier verzeichneten Infusorien, deren Vorkommen bei uns mir noch nicht ganz zweifellos zu sein scheint, habe ich mit einem ?, die dagegen, welche meinen Beobachtungen zu Folge unserer Infusorien-Fauna angehören, von Ehrenberg aber nicht in Berlin, sondern anderswo gesehen worden sind, mit einem einfachen !, und die endlich, welche auch er bei uns, aber nicht in Berlin beobachtet hat, mit einem zweifachen ! bezeichnet. Ueber einige von mir als neu aufgestellte Arten, welche durch cursive Schrift hervorstechen, werde ich am Ende dieses Verzeichnisses Einiges vorbringen.

A. POLYGASTRICA.

1. Familie. Monadina.

Monas Termo. M. Guttula. M. Enchelys. M. hyalina !! M. gliscens. M. Okenii. M. socialis. M. simplex. M. scintillans, — Uvella Uva. U. Atomus. U. Glaucoma. U. Bodo. — Polytoma Uvella. — Microglena monadina. — Glenomorum tingens. — Doxococcus Globulus! D. Pulvisculus!(?). — Chilomonas Volvox. Ch. Paramecium. Ch. destruens. — Bodo socialis. B. saltans. B. grandis. B. intestinalis. B. Ranarum. B. viridis.

2. Familie. Cryptomonadina.

Cryptomonas curvata. Cr. ovata. Cr. erosa. Cr. cylindrica. Cr. glauca. Cr. lenticularis. — Lagenella euclora. — Trachelomonas nigricans. Tr. volvocina. Tr. cylindrica.

3. Familie. Volvocina.

Gyges Granulum. G. bipartitus. — Pandorina Morum. — Gonium Pectorale. G. tranquillum. G. glaucum! — Syncrypta Volvox. — Synura Uvella. — Uroglena Volvox. — Eudorina elegans. — Chlamidomonas Pulvisculus. — Sphaerosira Volvox. — Volvox Globator. V. aureus. V. stellatus.

4. Familie. Vibrionia.

Bacterium Enchelys!! — Vibrio Lineola. V. tremulans. V. Rugula. V. prolifer. V. Bacillus. — Spirochaeta plicatilis. — Spirillum tenue. Sp. Undula. Sp. volutans.

5. Familie. Closterina.

Closterium Lunula. Cl. moniliferum. Cl. Dianae. Cl. acerosum. Cl. Trabecula. Cl. Digitus. Cl. attenuatum. Cl. Cornu. Cl. lineatum. Cl. rostratum. Cl. inaequale.

6. Familie. Astasiaea.

Astasia flavicans. A. pusilla. — Amblyophis viridis. — Euglena sanguinea. E. deses. E. viridis. E. Spirogyra. E. Pyrum. E. Pleuronectes. E. longicauda. E. triquetra. E. Acus. — Chlorogonium euchlorum. — Distigma Proteus.

7. Familie. Dinobryina.

Dinobryon Sertularia.

8. Familie. Amoebaea.

Amoeba verrucosa. A. diffluens. A. radiosa. *A. vermicularis m.*

9. Familie. Arcellina.

Diffugia proteiformis. D. oblonga. D. acuminata. — Arcella vulgaris. A. aculeata. A. dentata. *A. uncinata m.* A. hyalina. — *Discodella multipes m.* D. *Hystrix m.*

10. Familie. Bacillaria.

Desmidium Swartzii. D. hexaceros. D. bifidum. D. aculeatum. — Staurostrum dilatatum. St. paradoxum. — Tassararthra moniliformis. — Xanthidium aculeatum. X. fasciculatum. X. difforme. — Arthrodesmus quadricaudatus. Ar. pectinatus. Ar. acutus. — Odontella Desmidium. Od. filiformis. — Micrasterias Tetras. M. Napoleonis (hexactis). M. heptactis. M. Boryana. M. tricyclia. M. elliptica. — Euastrum Rota. E. Crux melitensis. E. Pecten. E. verrucosum. E. ansatum. E. margaritifera. E. Botrytis. — Pyxidicula operculata. — Gallionella varians. G. distans. — Navicula gracilis. N. Acus. N. fulva. N. platystoma. N. nodosa. N. Sigma. N. viridis. N. viridula. N. inaequalis. N. Librile. N. splendida. N. Amphora. — Eunotia turgida. E. Zebra. — Cocconeis Scutellum! C. Pediculus. — Bacillaria vulgaris. B. pectinalis. B. elongata. B. tabellaris. B. seriata — Fragilaria grandis. Fr. rhabdosoma. F. turgidula. Fr. diophtalma. Fr. pectinalis. — Synedra Ulna. S. fasciculata. S. lunaris. — Gomphonema truncatum. G. acuminatum. G. clavatum. G. rotundatum — Echinella capitata. — Cocconeis Cistula. C. cymbiforme. C. gibbum. — Achnanthes minutissima. — — — Acineta tuberosa! A. mystacina. *A. cothurnata m.* (an A. Ferrum equinum Ehr.?)

11. Familie. Cyclidina.

Cyclidium Glaucoma. C. margaritaceum. — Pantotrichum Volvox. — Chaetomonas Globulus.

12. Fam. *Peridinaea*.

Chaetotyphla aspera. — *Chaetoglana volvocina*. — *Peridinium cinctum*. *P. Pulvisculus*. *P. fuscum*. *P. cornutum*. — *Glenodinium cinctum*.

13. Fam. *Vorticellina*.

Stentor Mülleri. *St. Roeselii*. *St. coeruleus*. *St. polymorphus*. *St. niger*. — *Trichodina tentaculata*. *Tr. Pediculus*. *Tr. vorax*. *Tr. Grandinella*. — *Urocentrum Turbo*. — *Vorticella nebulifera*. *V. citrina*. *V. microstoma*. *V. Campanula*. *V. chlorostigma*. *V. patellina*. *V. Convallaria*. — *Carchesium polypinum*. *C. pygmaeum*. — *Epistylis plicatilis*. *Ep. grandis*. *Ep. flavicans*. *Ep. Digitalis*. *Ep. nutans*. *Ep. Botrytis*. *Ep. Virgaria m.* *Ep. vegetans*. — *Opercularia articulata*?

14. Fam. *Ophrydina*.

Tintinnus inquilinus! *Tintinnus ingenitus* (*Trichoda ingenuita M.*)? — *Vaginicola crystallina*. *V. tincta*. *V. decumbens*. *V. gemella m.* — *Gothurnia imberbis*.

15. Fam. *Enchelia*.

Enchelys Pupa. *E. Farcimen*. — *Actinophrys Sol. A. viridis*. *A. difformis*. *A. ovata m.* — *Trichodina Sol.* — *Podophrya fixa*. — *Trichoda pura*. *T. Pyrum*! (?) — *Lacrymaria Gutta*. — *Leucophrys patula*. *L. Spathula*. *L. pyriformis* — *Holophrya Coleps*. — *Prorodon teres*.

16. Fam. *Colepina*.

Coleps hirtus. *C. elongatus*. *C. amphacanthus*.

17. Fam. *Trachelina*.

Trachelius Anas. *Tr. vorax*. *Tr. Meleagris*. *Tr. Lamella*. *Tr. Anaticula*. *Tr. trichophorus*. *Tr. Ovum*. — *Loxodes Cithara*. *L. Bursaria*. — *Bursaria truncatella*. *B. Vorticella*. *B. vernalis*. *B. Leucas*. *B. flava*. *B. aurantiaca*. — *Spirostomum virens*. *Sp. ambiguum*. — *Phialina vermicularis*. *Ph. viridis*. — *Glaucoma scintillans*. — *Chilodon Cucullulus*. *Ch. uncinatus*. — *Nassula elegans*. *N. ornata*. *N. aurea*.

18. Fam. *Ophryocercina*.

Trachelocerca Olor. *Tr. viridis*. *Tr. biceps*.

19. Fam. *Aspidiscina*.

Aspidisca Lynceus.

20. Fam. *Colpodea*.

Colpoda Cucullus. *C. Ren*!! — *Paramecium Aurelia*. *P. caudatum*. *P. Chrysalis*. *P. Colpoda*. *P. ovatum*!! — *Amphileptus Anser*. *A. viridis*. *A. Fasciola*. *A. Meleagris*. — *Uroleptus Piscis*. *U. Musculus*. *U. Hospes*. *U. Filum*. — *Ophryoglana atra*. *O. flavicans*.

21. Fam. *Oxytrichina*.

Oxytricha Pellionella. *O. caudata*. *O. platystoma*. *O. Pullaster*. *O. Cicada*. *O. Lepus*. — *Ceratidium cuneatum*? — *Urostyla grandis*. — *Stylonychia Mytilus*. *St. pustulata*. *St. Sylurus*. *St. Histrio*. *St. lanceolata*.

22. Fam. *Euplota*.

Euplotes Patella. *E. Charon*. *E. aculeatus*! *E. turritus*. *E. Cimex*.

B. ROTATORIA.

1. Fam. *Ichthydina*.

Ptygura Melicerta. — *Ichthydium Podura*. — *Chaetognotus maximus*. *Ch. Larus*. — *Glenophora Trochus*.

2. Fam. *Oecistina*.

Oecistes crystallinus.

3. Fam. *Megalotrochaea*.

Microcodon Clavus.

4. Fam. *Floscularia*.

Stephanoceros Eichhornii. — *Limnias Ceratophylli*. *L. Melicerta m.* — *Melicerta ringens*. — *Floscularia proboscidea*. *F. ornata*.

5. Fam. *Hydatinaea*.

Enteroplea Hydatina. — *Hydatina senta*. — *Pleurotrocha gibba*. *Pl. constricta*. *Pl. Leptura*. — *Furcularia gibba*. *F. Forficula*. *F. gracilis*. — *Monocerca Rattus*. *M. bicornis*. — *Notommata Syrinx*. *N. hyptopus*. *N. lacinulata*. *N. forcipata*. *N. Najas*. *N. aurita*. *N. gibba*. *N. decipiens*. *N. Felis*. *N. longiseta*. *N. aequalis*. *N. Tripus*. *N. saccigera*. *N. brachyota* — *Scaridium longicaudum*. — *Diglena forcipata*. *D. aurita*. *D. Catellina*. — *Triarthra longiseta*. *Tr. mystacina*. *Tr. cornuta m.* — *Rattulus lunaris*. — *Triophthalmus dorsualis*. — *Eosphora Najas*. — *Otoglena papillosa*. — *Cycloglena Lupus*?

6. Fam. *Euchlanidota*.

Lepadella ovalis. — *Monostyla cornuta*. *M. quadri-dentata*. *M. lunaris*. — *Mastigocerca carinata*. *M. lunaris m.* (*Rattulus lunaris*). — *Euchlanis triquetra*. *E. Luna*. *E. macrura*. *E. dilatata*. — *Salpina mucronata*. *S. ventralis*. *S. redunca*. *S. brevispina*. — *Dinocharis Pocillum*. — *Monura Colurus*! *M. dulcis*. — *Colurus uncinatus*. *C. caudatus*. — *Metopidia Lepadella*. *M. acuminata*. *M. triptera*. — *Stephanops lamellaris*. — *Squamella Bractea*.

7. Fam. *Philodinaea*.

Callidina elegans. *C. rediviva*. — *Rotifer vulgaris*. *R. citrinus*. *R. macrurus*. *R. tardus*. — *Actinurus neptu-*

nus. — *Monolabis gracilis*. — *Philodina erythrophthalma*.
Ph. roseola. *Ph. citrina*. *Ph. megalotrocha*.

8. Familie. *Brachionaea*.

Noteus quadricornis. — *Anuraca curvicornis*. *A. foliacea*. *A. stipitata*. *A. Testudo*. *A. aculeata*. *A. divaricata m.* — *Brachionus Pala*. *B. amphiceros*. *B. urceolaris*. *B. Mülleri*. *B. brevispinus*. *B. Bakeri*. — *Pterodyna Patina*.
Pt. elliptica. *Pt. clypeata*? —

Anmerkung 1. Die Gesamtzahl der hier aufgeführten Thierchen beläuft sich auf 404 (303 *Polygastrica* und 101 *Rotatoria*). Ziehen wir von dieser Zahl ab: 1) die unter einem ? noch als zweifelhaft dastehend (7); die mit einem einfachen und mit einem doppelten ! bezeichneten (11) und endlich 3) die, welche als neu aufgestellt worden (12), so bleiben 374 als solche übrig, welche St. Petersburg mit Berlin gemeinschaftlich besitzt. Eine sorgfältige Zählung der bei letzterer Stadt vorkommenden Arten (nach Ehrenberg) ergab die Zahl 560; mithin habe ich bis jetzt gerade zwei Drittel derselben bei uns aufgefunden, und diese kann man, wenn von geographischer Verbreitung der Infusorien die Rede ist, immerhin als auch bei uns einheimisch anführen.

Anmerkung 2. Auffallend möchte es sein, dass ich bei uns ausserdem fünf Arten — *Gonium glaucum*, *Cocconeis Scutellum*, *Acineta tuberosa*, *Tintinnus inquilinus* und *Euplotes aculeatus* — gefunden, welche Ehrenberg nicht bei Berlin, sondern nur im Seewasser beobachtet hat. Dies erklärt sich wohl dadurch, dass viele unserer süßen Gewässer mit der uns nicht gar fernen Ostsee in näherer oder entfernterer Verbindung stehen und so durch die häufig wehenden Seewinde zu diesen übergesiedelten Einwohnern des Salzwassers kommen mögen.

Anmerkung 3. Von den früher als neu aufgestellten Arten habe ich in der voranstehenden Uebersicht zwei nicht aufgeführt, nämlich *Syringogyra viridis* und *Orcula Trochus*; erstere nicht, weil ich später eingesehen habe, dass sie in's vegetabilische Reich zu verweisen ist, und letztere deshalb nicht, weil ich ihr noch keine passende Stelle anzuweisen wusste.

Anmerkung 4. Endlich habe ich noch einige Worte über *Rattulus lunaris* Ehr. und *Mastigocerca lunaris m.*, welche ich im Verzeichnisse getrennt gehalten, zu sagen. Man wird sich vielleicht erinnern, dass ich in einem kleinen Aufsätze, welcher am 7ten Jan. 1846 der

Kaiserlichen Akademie vorgelegt ward *), zu der Ansicht neigte, beide Thierchen als von einander verschiedenen anzunehmen, und das von mir gesehene zur Gattung *Mastigocerca* zu ziehen. Da ich aber später Ehrenberg's *Mastigocerca carinata* oftmals beobachtete, so will mir diese Zusammenstellung nicht mehr gefallen, obgleich ich immerfort das von mir als *Mastigocerca lunaris* bezeichnete Thier als bepanzert und nur mit einem Nackenauge versehen, sowohl bei uns, als auch in Finnland, beobachtet habe. Der panzerlose *Rattulus lunaris* Ehr. mit zwei Augen ist mir aber nicht wieder vorgekommen. Ich wage daher die Vermuthung, dass sich in Ehrenberg's Beschreibung dieses Thierchens ein Versehen eingeschlichen habe.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1 u. 2. *Limnæa Melicerta m.* in der frühesten Jugend; fig. 1 zeigt nur einen leeren Panzer, die zweite Figur aber zugleich auch das junge Thier. Beide 290mal im Durchmesser vergrössert.

Fig. 3, 4 u. 5. Dasselbe Thier im erwachsenen Zustande, unter derselben Vergrösserung gezeichnet, wobei jedoch zu bemerken, dass in der Breite des Panzers gefehlt worden ist, indem dieselbe füglich um 1 Linie hätte geringer sein sollen.

Fig. 6 u. 7. Zwei Exemplare der von mir entdeckten *Arcella unciata*, eins mit zehn, das andere mit vierzehn Stacheln. Vergr. 290mal.

Fig. 8. *Orcula Trochus m.* unter einer Vergrösserung von 450mal gezeichnet.

Fig. 9. *Chilodon Cucullulus* Ehr., 290mal vergrössert, um die Lage der von mir entdeckten Augen anschaulich zu machen.

Fig. 10. Ein unter der so eben erwähnten Vergrösserung dargestelltes Ei der *Anuraca curvicornis* Ehr., welches zufällig vom Leibe derselben abriß. Schlundkopf und Augen des Fötus sind deutlich zu erkennen.

*) Bulletin d. l. classe phys. math. Tome V. No. 3.

28. NOTE SUR LA COMÈTE DE M. SCHWEIZER,
par M. O. STRUVE. (Lu le 15 octobre 1847.)

La comète découverte par M. Schweizer, à Moscou, le 31 août n. st., a été trouvée par moi le 6 septembre; mais à cause de nuages, la première détermination exacte de sa position ne se date que du 8 septembre. Depuis ce temps, j'ai continué régulièrement les observations de cet astre, à l'aide du grand réfracteur. Malheureusement l'état de l'atmosphère a été tellement défavorable dans le dernier temps, depuis l'époque de la découverte de la comète, que je n'ai pu l'observer que 11 fois, savoir les jours suivants :

Septembre 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 25, 30,

Octobre 7, 8.

La comète, dans le premier temps de son apparition, montrait un mouvement très rapide et irrégulier, de sorte qu'il était très difficile de déterminer d'avance approximativement sa position par une simple interpolation. Par cette raison, aussitôt que les positions de quelques étoiles qui avaient servi à la comparaison de la comète, furent déterminées par M. Doellen, à l'aide du cercle méridien, nous deux, M. Doellen et moi, avons entrepris de calculer des éléments paraboliques de son orbite. Ce calcul fut basé sur les observations du septembre 8, 10 et 14. Cependant une éphéméride déduite des éléments trouvés se montrait déjà très fautive le 25 septembre, en donnant une position différente de 48 minutes de la position vraie de la comète. Par conséquent, aussitôt que l'étoile de comparaison du 25 septembre fut déterminée par M. Doellen, nous avons refait le calcul des éléments paraboliques, en le basant sur les observations du septembre 8, 15 et 25.

Les éléments, que nous avons déduits, étaient :

Temps du périhélie 1847 août 8,84122 temps moyen de Greenwich.

$\log. q = 0,1707416.$

$P - \Omega = 54^{\circ} 45' 2'',8$ } comptés de l'équinoxe appa-
 $\Omega = 76 \ 24 \ 41,8$ } rent du 15 septembre.
 $i = 32 \ 29 \ 12,6.$

Mouvement rétrograde.

Les trois positions, sur lesquelles le calcul était fondé, comparées à ces éléments donnaient les différences suivantes :

	En longitude	En latitude
	calc. — obs.	calc. — obs.
Septembre 8	— 1'',1	+ 0'',4,
» 15	— 2' 34,4	+ 1,5,
» 25	— 0,1	+ 0,1.

La grande différence dans la longitude de l'observation moyenne nous parut indiquer une ellipticité de l'orbite de cette comète, et sans essayer encore d'autres systèmes d'éléments paraboliques qui auraient peut-être un peu mieux satisfait aux observations, nous avons directement entrepris le calcul des éléments elliptiques, en partant encore des mêmes trois observations.

Voici les éléments elliptiques que nous avons trouvés :

Temps du périhélie 1847 août 8,19116 temps moyen de Greenwich.

$\log. a = 1,5719529.$

$\log. \text{ du mouv. moy. journ. } = 1,1920772.$

$\log. e = 9,9824438.$

$P - \Omega = 54^{\circ} 37' 15'',2$ } comptés de l'équinoxe appa-
 $\Omega = 76 \ 36 \ 26,4$ } parent du 15 septembre.
 $i = 147 \ 26 \ 50,4.$

Période = 227,997 ans.

Dans un calcul aussi soigneusement exécuté que le nôtre, il n'y a pas de doute que les trois positions fondamentales ne soient exactement représentées par les éléments. Or, pour avoir un jugement sur l'exactitude des éléments trouvés, nous avons préféré de les examiner sur une position de la comète, obtenue le 30 septembre, et qui était située au-delà de nos trois observations fondamentales. La comparaison nous donne pour ce jour :

Calc. — obs.	
En longitude	En latitude
+ 2'',0.	— 2'',1.

La comète s'éloigne actuellement tant du Soleil que de la Terre. Par conséquent, sa lumière décroît rapidement. En même temps, elle se meut avec une grande vitesse vers le Sud, de manière que probablement sous peu elle se soustraira aux observations. J'espère pourtant obtenir encore quelques positions exactes de cet astre pendant le temps de la nouvelle Lune prochaine. Dans le cas présent, la continuation aussi prolongée que possible des observations est particulièrement à désirer, pour nous mettre en état de déduire le temps de la révolution périodique de la comète avec un certain degré d'exactitude.

Addition. Le 25 octobre, j'ai comparé la comète avec une étoile dont la position se trouve dans les zones de Bessel, Weisse Hora XIX, 84. Comme la Lune presque pleine s'était déjà levée pendant le temps des observations, la comète était extrêmement faible et les observations ne peuvent prétendre au plus haut degré d'exactitude. C'est pour cela que je n'ai fait qu'une

comparaison approximative de la position obtenue ce jour, avec l'éphéméride calculée sur nos éléments elliptiques. Cette comparaison donne

Calc. — obs.

En Asc.

+ 38''

En Décl.

— 17''

Cet accord de l'observation avec le calcul, un mois après la date de la dernière des observations fondamentales, est tout ce que nous pouvions attendre. Il prouve la réalité de l'ellipticité trouvée, car, en supposant que l'ellipticité soit égale à l'unité, ou que l'orbite soit une parabole, nous trouvons, à l'aide de nos autres éléments, une position de la comète différente de la position observée,

en Asc. de + 2' 44'', en Décl. de — 6' 51''.

Comme les différences de nos éléments elliptiques portent le même signe que celles des éléments paraboliques, il est à présumer que le coefficient de l'ellipticité se trouvera finalement un peu plus grand que celui que nous avons déduit, et conséquemment que le temps de la révolution périodique sera encore augmenté de quelques années.

29. NOTE SUR LE SATELLITE DE NEPTUNE, par M. O. STRUVE. (Lu le 5 novembre 1847.)

Dans les recherches théoriques sur les mouvements planétaires, qui ont dû suivre la merveilleuse découverte de Neptune, il doit être du plus haut intérêt de connaître exactement la masse de ce nouveau corps perturbateur. Il est bien connu que M. Le Verrier, dans ses calculs qui avaient amené la découverte, avait déduit la masse de Neptune à $\frac{1}{9300}$; mais, de même que tous les éléments prédits de cette planète, dont l'existence même n'était qu'hypothétique alors, cette valeur de la masse aussi ne peut prétendre à être un nombre exact. Or, pour fixer cette valeur plus exactement, la découverte d'un satellite de Neptune, faite en premier lieu par M. Lassell de Liverpool, fournira le meilleur moyen. Dans des circonstances favorables de l'atmosphère ce satellite est facilement visible dans notre grande lunette, et les observations de sa distance et de sa position par rapport à Neptune peuvent se faire avec un assez haut degré d'exactitude. Depuis le 11 septembre de cette année, j'ai commencé une série de ces observations, mais par le mauvais temps elle n'a pas pu être aussi complète jusqu'à présent que je l'avais désiré. J'aurai l'honneur de présenter mes observations à l'Aca-

démie aussitôt que la série sera terminée dans cet hiver. En attendant, je m'empresse de communiquer à l'Académie la première ébauche des éléments de l'orbite du satellite, telle que je l'ai pu déduire de mes observations.

Époque = Temps du passage du satellite par le noeud ascendant de son orbite 1847, 27 sept. 0^h 0^m t. m. de Poulkova.

Révolution = 5^j 21^h 15^m

$a = 17'',89$ à la distance moyenne de Neptune au Soleil.

$\Omega = 119^{\circ},0$ ou $357^{\circ},0$

$i = 34^{\circ},8$.

Ces éléments ont été calculés dans la supposition d'une forme circulaire de l'orbite, mais quoiqu'ils satisfassent encore fort bien à toutes les observations, il y a pourtant lieu de supposer une petite ellipticité de l'orbite, dont l'introduction ferait évanouir les dernières petites différences.

La masse de Neptune se déduit de ces éléments = $\frac{1}{14494}$. Sa valeur est donc considérablement plus petite que celle que lui avait assignée M. Le Verrier, et dans ce sens elle répond parfaitement à la distance moyenne plus petite de Neptune au Soleil qui s'est manifestée par les observations, en comparaison à celle qui avait été prédite.

Pour compléter mon travail j'ai cru devoir soumettre aussi les satellites d'Uranus à une nouvelle recherche. Pour cette planète la valeur de la masse adoptée généralement ne repose que sur des mesures très peu exactes et très peu nombreuses des distances des deux principaux satellites, et il se peut que cette valeur sera changée encore considérablement. Jusqu'à présent, je n'ai pas encore calculé mes observations, qui également ne sont pas encore achevées. Aussitôt que je l'aurai fait, je prendrai la liberté d'en communiquer les résultats à l'Académie.

Fautes d'impression à corriger dans le No. 17. T. VI. du Bulletin de la Classe physico-mathématique de l'Académie des sciences de St.-Petersbourg. 1847.

Page	ligne	imprimé	on doit lire:
261	16	$(2 \cos^2 P -$	$(2 \cos^4 P -$
265	18	$\frac{1}{2} (V + V') = C$	$\frac{1}{2} (V + V' \mp 180^{\circ}) = C$
„	19	$V - V' = c$	$V - V' \pm 180^{\circ} = c$

Emis le 19 janvier 1848.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants : 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 30. *Recherches sur les comètes périodiques.* LE VERRIER. RAPPORTS. 3. *Sur un mémoire de M. Mercklin relatif à la maladie des pommes de terre.* BAER. CORRESPONDANCE. 4. *Extrait d'une lettre de M. Abich à M. Fritzsche,*

NOTES.

30. RECHERCHES SUR LES COMÈTES PÉRIODIQUES.

Par N.-J. LE VERRIER. (Lu le 5 novembre 1847.)

L'origine des comètes, leur constitution physique, plus mystérieuse chaque jour, et l'inégalité de leur marche au travers de notre groupe planétaire, soulèvent les plus difficiles questions du système du monde; questions dont la solution ne sera ni l'oeuvre d'un seul jour, ni l'oeuvre d'un seul homme. Il faudra les efforts de tous, réunis pendant des siècles, pour éclairer complètement quelques points de ce magnifique, mais trop obscur problème. Plus d'une vérité nous restera sans doute éternellement cachée.

Les travaux de Newton nous ont appris à calculer le mouvement des comètes autour d'un centre unique d'attraction. Plus tard, on s'est posé à leur égard, ainsi qu'on l'avait fait pour les planètes principales, le problème des perturbations. Mais la solution est loin d'avoir été aussi complète.

Peu excentriques, peu inclinées entr'elles, les orbites des planètes principales sont en tous leurs points très distantes les unes des autres. Ces conditions jointes à la petitesse relative des masses perturbatrices, donnent à la force centrale provenant du soleil, une prépondérance qui maintient les oscillations des orbites dans des limites étroites, et assure la stabilité du monde planétaire.

Il n'en est point ainsi à l'égard des comètes. Celles d'entr'elles qui se meuvent dans des plans peu inclinés à l'écliptique, coupent à très-peu près les orbites d'une ou de plusieurs planètes. Il peut donc arriver qu'elles passent dans le voisinage des planètes elles-mêmes, et que l'action perturbatrice, devenant par là prépondérante, les dévie de leur cours primitif. Telle comète, abandonnée à elle-même, eût continué à se mouvoir dans la parabole, tandis que l'action de Jupiter la jettera pour toujours, ou seulement pour un temps limité, dans une ellipse restreinte. La même cause qui aura forcé la comète à décrire cette ellipse, pourra un jour la reprendre et nous l'enlever définitivement, en la rejetant dans une courbe à branches infinies.

De pareils exemples se sont en effet produits à plusieurs reprises, et leur considération est très propre à nous instruire du rôle que jouent les comètes dans l'u-



nivers. Toute théorie doit être précédée de l'étude attentive des faits. Détourné de cette étude par d'autres travaux, j'ai laissé écouler, depuis mes premières communications, trop de temps, pour que l'Académie n'ait perdu de vue le problème que je me suis proposé. Je lui demanderai donc la permission de rappeler succinctement en quoi il consiste.

Dans le mois de Juin de l'année 1770, l'astronome Messier découvrit une comète entre la tête et l'extrémité septentrionale de l'arc du Sagittaire. Invisible sans le secours des lunettes, au moment de sa découverte, cet astre s'accrut rapidement en dimension et en éclat, à mesure qu'il s'approchait de la Terre. Il alla se perdre dans les rayons du Soleil au commencement de Juillet, reparut ensuite vers le 4 Août, et fut observé jusque dans les premiers jours d'Octobre.

Toutes les tentatives des astronomes pour représenter l'ensemble des observations au moyen du mouvement parabolique, furent inutiles. Ce fut seulement six ans plus tard que Lexell, dont la comète a conservé le nom, établit nettement la véritable cause de ces difficultés. Il prouva que la comète ne décrivait point une parabole, mais bien une ellipse, et qu'elle accomplissait sa révolution en cinq ans et demi!

En présence d'une découverte si nouvelle et si inattendue, on objecta combien il serait extraordinaire qu'un astre revint fréquemment dans notre voisinage sans qu'on l'eût jamais aperçu. Lexell répondait qu'il se pouvait que la comète fût nouvelle; qu'elle avait, en 1767, passé très près de Jupiter; que peut-être elle décrivait antérieurement une parabole, et que l'action de la planète l'aurait jeté dans l'ellipse. En 1779, ajoutait Lexell, la comète s'approchera une seconde fois de Jupiter, qui nous l'ôtera peut-être comme il nous l'avait donné! Effectivement, les astronomes ont vainement attendu, depuis, le retour de la comète de Lexell!

Dans le mois de Novembre de l'année 1843, mon savant confrère et ami, M. Faye, découvrit une comète dont il fut également impossible de représenter les observations au moyen de la parabole. M. Goldschmidt reconnut qu'elle décrivait une ellipse, avec une période de sept ans et demi. La remarque, qu'il était extraordinaire, comme pour celle de 1770, qu'on ne l'eût jamais aperçue se reproduisit d'elle-même, et M. Faye répondit comme Lexell en montrant que l'orbite de la comète coupait à très-peu près l'orbite de Jupiter.

Il me parut en outre digne d'attention que la région du ciel, où pouvait se produire une rencontre avec Jupiter, fût à quelque chose près la même pour la comète

de Faye que pour celle de Lexell. Encore peu familiarisé à voir Jupiter se jouer ainsi avec les comètes, il me sembla singulier que le même accident fût arrivé à deux d'entr'elles, et surtout dans la même région. Pour faire disparaître ce que la répétition de cet événement avait de surprenant, je fus disposé à admettre que les deux astres n'en faisaient qu'un, bien que leurs orbites de 1770 et de 1843 fussent complètement différentes.

En l'année 1844 cependant, l'habile directeur de l'observatoire du Collège Romain, M. de Vico, découvrit une comète dont la périodicité fut démontrée par M. Faye. Cette comète, qui accomplissait sa révolution en cinq ans et demi environ, avait aussi son aphélie dans les mêmes régions que les deux précédentes; mais elle n'atteignait point tout-à-fait jusqu'à l'orbite de Jupiter. Cette circonstance parut suffisante à quelques astronomes pour l'exclure du nombre de celles parmi lesquelles on pouvait espérer de retrouver la comète de 1770. J'exposerai ailleurs en quoi ce raisonnement était en défaut.

La possibilité que la comète de Vico ne fût autre que celle de Lexell se présentait alors comme une objection à nos premières idées. Les comètes périodiques de Faye et de Vico, aperçues à un an seulement d'intervalle, étant certainement différentes l'une de l'autre, il fallait de toute nécessité admettre que Jupiter avait agi au moins sur deux comètes, et dans la même région du ciel. D'un autre côté, il y avait plus de chances de retrouver parmi les deux nouvelles comètes, celle de Lexell. Seulement le travail devenait immense, et j'ai dû y consacrer plusieurs années, celle entr'autres qui vient de s'écouler. Bien que mes recherches soient terminées, quel que soit mon désir d'en mettre les résultats sous les yeux de l'Académie, la nécessité de consacrer plusieurs jours à rassembler les documents relatifs à la comète de Vico m'obligera à me restreindre aujourd'hui à la comète de Faye.

Les éléments de la comète de 1770 sont fort différents de ceux des comètes périodiques de 1843 et 1844. Mon premier travail eut pour objet de chercher, s'il serait possible de suivre la comète de 1770 dans le voisinage de Jupiter et dans les autres régions qu'elle aurait parcourues dans les années 1843 et 1844; et de voir si cette comète viendrait ainsi se placer sur l'une ou l'autre des orbites des comètes périodiques de Faye ou de Vico.

La Place, en se fondant sur les calculs de Burckhardt, a examiné, dans la Mécanique Céleste, quelle avait dû être la marche de la comète de 1770 après que Jupiter eut agi sur elle en 1779; en sorte que le travail paraissait avoir été conduit jusqu'à cette époque. Mal-

heureusement il était impossible d'en faire aucun usage. La grandeur, la nature et le sens des perturbations que la comète a éprouvées de la part de Jupiter ne sauraient se calculer d'une manière aussi absolue que l'indique la Mécanique Céleste. En faisant varier les éléments de l'orbite de quantités insensibles relativement à l'exactitude des observations, on trouve pour la comète aphélie des routes très différentes: à ce point, qu'il demeure incertain si elle a passé au-delà ou en deça de Jupiter, au travers du système des satellites ou bien loin en dehors de ce système. J'ai donc dû commencer par étudier le mouvement de la comète de 1770 en lui laissant toute la latitude que comportaient les observations qui furent faites à cette époque.

J'ai établi :

1°. Qu'il était impossible que la comète soit allée s'arrêter dans le système de Jupiter, à moins qu'elle ne soit tombée sur la planète même, accident très peu probable, il est vrai, sans qu'il soit cependant tout-à-fait inadmissible.

2°. J'ai montré que Jupiter pouvait avoir forcé la comète à décrire une hyperbole autour du Soleil. Dans ce cas, nous ne devrions point nous attendre à la revoir, puisqu'elle irait sans cesse en s'éloignant de notre système, pour passer dans d'autres sphères d'attraction.

3°. Il se peut encore que la comète, après avoir échappé à l'action de Jupiter, ait poursuivi sa route dans des ellipses à très longue période. Mais il est beaucoup plus probable qu'elle a continué à se mouvoir dans des ellipses dont la période assez restreinte devrait nous permettre de voir souvent son retour. J'ai donné une table complète des éléments de toutes les ellipses possibles, table qui va maintenant nous servir de base.

La route que la comète a dû tenir postérieurement à l'année 1779, est en effet si incertaine par la nature même du problème, qu'il serait impossible de suivre le premier mode de solution que nous avons proposé, et qu'il est indispensable d'y substituer le suivant.

On examinera d'abord si les éléments du nouvel astre calculés au moyen des observations, se rencontrent parmi les systèmes d'éléments de la table. Et s'il arrivait qu'il en fût précisément ainsi, on conclurait à juste titre qu'on a effectivement retrouvé la comète de 1770, et de plus que cette comète n'a point, depuis 1779, éprouvé de perturbations considérables.

On ne doit toutefois guère compter que le problème se présentera dans un si grand état de simplicité; à moins que les perturbations de 1779 n'aient rendu la durée de la révolution assez longue. La loi des mouve-

ments de la comète la ramène en effet, à chacune de ses révolutions, dans les parages du ciel où elle a déjà éprouvé l'action perturbatrice de Jupiter. Si ce retour ne s'effectue qu'à de longs intervalles, tous les 50 ou 60 ans par exemple, il pourra facilement arriver que la comète trouvera plusieurs fois de suite l'orbite de Jupiter, à des époques où cette planète sera assez éloignée du point d'intersection des orbites, et qu'ainsi la comète échappe, pendant quelques siècles, à une action intense de Jupiter.

Si, au contraire, la durée de la révolution de la comète est très courte, et qu'ainsi elle revient fréquemment dans la région du ciel où elle peut s'approcher de Jupiter, il y aura une très grande probabilité qu'une pareille approximation se reproduira au bout d'un petit nombre d'années à partir de 1779. D'autant plus que la comète, étant alors vers son aphélie, son mouvement devient très lent, et qu'elle laisse ainsi à Jupiter tout le temps nécessaire pour la rejoindre.

Il faudra donc, dans le cas où les éléments de la nouvelle comète ne se trouveraient pas avec une exactitude suffisante dans la table des éléments de celle de 1770, il faudra examiner si cette nouvelle comète n'a pu éprouver aucune perturbation depuis 1779 jusqu'à sa découverte. Si dans cette période de temps elle n'avait subi aucune notable déviation du mouvement régulier, l'hypothèse de son identité avec la comète de 1770 devrait être abandonnée.

Mais si la nouvelle comète a éprouvé, depuis 1779 jusqu'à son apparition, des perturbations notables, il faudra les calculer avant de se prononcer pour ou contre l'identité soupçonnée. Il pourra peut-être arriver que les nouveaux éléments soient, à cause de la perfection des observations modernes, assez précis pour qu'on en puisse conclure, sans ambiguïté, les expressions des perturbations antérieures, la position de la comète en 1779, et tous les éléments de son orbite. Alors encore, il suffira d'examiner si ces éléments se rencontrent, ou s'ils ne se trouvent pas dans notre table, pour que la question soit résolue.

Lorsque les éléments de l'orbite de la nouvelle comète auront été calculés sur une seule apparition, ils ne jouiront pas en général de la précision que nous venons de supposer. Ils pourront être plus sûrs que ceux qu'on a déduits des observations de Messier, pour la comète de 1770. Mais ces derniers n'ont servi à suivre la comète que pendant neuf années, depuis 1770 jusqu'en 1779: tandis que ceux de la nouvelle comète devront servir à fixer sa position plus de 60 ans avant

son apparition, s'il s'agit d'un astre découvert depuis 1840. Aussi ne pourra-t-on pas plus compter, dans ce cas, sur les résultats déduits des observations actuelles, et étendus d'une manière absolue à l'époque de 1779, que sur ceux qu'on eût déduits d'une seule valeur des éléments de la comète de 1770, calculés au moyen des observations de Messier.

On n'aura donc, dans ces circonstances, qu'une seule ressource. Il faudra appliquer à la théorie de la nouvelle comète la méthode que nous venons de suivre pour celle de 1770; déterminer toutes les positions qu'elle a pu occuper en 1779, et les éléments de toutes les orbites qu'elle a pu parcourir, sans incompatibilité avec les observations récentes. On cherchera enfin s'il se trouve dans la table de ces positions et de ces éléments, une solution identique avec l'une des différentes solutions renfermées dans la table qui fait connaître tous les mouvements que la comète de 1770 a pu, à la rigueur, affecter en 1779.

C'est conformément à ces principes que nous allons étudier la révolution de la comète de Faye, antérieurement à son apparition en 1843.

Parmi les orbites possibles de la comète de 1770 s'en trouve une dont le demi-grand-axe est le même que celui de la comète de Faye. Les deux excentricités diffèrent de 0,1, les inclinaisons de 5° , les longitudes des périhélies de 22° , les longitudes des noeuds de 31° , enfin les longitudes vraies de 29° . Certes, il n'y a pas identité entre ces orbites; mais les différences ne sont pas tellement grandes qu'on ne puisse les attribuer aux perturbations intermédiaires, éprouvées par la comète de 1843. Et dès-lors nous ne devons nous prononcer d'une manière définitive qu'après avoir établi complètement la théorie de cette comète.

Pour fixer, au moyen des observations, les éléments de l'orbite en 1843, j'ai fait usage de toutes celles que j'ai pu recueillir, et notamment des admirables observations de Poulkova. Indépendamment des éléments les plus probables, dont j'ai obtenu la valeur, j'ai dû porter toute mon attention sur les incertitudes dont ces éléments sont susceptibles, et déterminer les limites entre lesquelles chacun d'eux peut varier. C'est au moyen de ces données que nous allons remonter dans le passé.

Les petites perturbations produites par la plupart des planètes sont de beaucoup inférieures aux erreurs qui peuvent provenir de l'incertitude des éléments elliptiques, et dès-lors il ne sera plus nécessaire d'en tenir compte. L'action de Jupiter sera la seule qui devra être prise en considération. L'orbite de la comète coupe, il

est vrai, à peu près l'orbite de Mars; mais la masse de cette planète est très petite, et de plus, je me suis assuré que ces deux astres étaient toujours restés très loin l'un de l'autre.

C'est au plan de l'orbite de Jupiter et à l'équinoxe moyen de 1844 que se rapporteront toutes nos déterminations. Ayant à reprendre les événements dans un ordre inverse à celui suivant lequel ils se sont passés, il sera commode de changer le signe du temps, et de compter les longitudes dans le sens rétrograde.

Première période. De 1843 à 1839.

La comète ne s'est point approchée de Jupiter à une distance inférieure à la *neuvième* partie de la distance de la comète au soleil. Ce n'est pas une approximation assez grande pour amener une perturbation capable de déformer l'orbite. Cependant, comme elle s'est produite à une époque où les deux astres avaient à peu près la même vitesse, et qu'ainsi ces deux astres sont demeurés longtemps en présence, il a été nécessaire d'en calculer le résultat avec soin. La comète étant alors dans sa plus grande latitude boréale, son noeud a donc dû être affecté d'un mouvement notable, et nous pouvons prévoir que ce mouvement doit être fondamental dans notre théorie.

Si les plans des orbites de Jupiter et de la comète se confondaient, ces orbites se couperaient rigoureusement dans les deux points où leurs rayons vecteurs deviennent égaux dans une même direction. Les deux astres pourraient, à quelque jour, venir se heurter en l'un ou l'autre de ces points.

Admettons actuellement une faible inclinaison entre les plans des orbites. Si l'intersection mutuelle n'est pas dirigée suivant l'un des rayons dont nous venons de parler, les orbites ne se couperont plus. Mais elles pourront encore, quelle que soit la position de l'intersection, s'approcher beaucoup l'une de l'autre, à cause de la petitesse supposée de l'inclinaison mutuelle.

Il en sera autrement enfin, si l'inclinaison des plans des orbites est considérable, si elle s'élève à $11^\circ 54'$, comme dans le cas actuel. Il deviendra indispensable, pour que les orbites aient deux points très voisins et à peu près communs, que l'intersection de leurs plans ne soit pas éloignée de l'un des systèmes de points qui coïncidaient quand les orbites se confondaient.

Or, dans la période que nous considérons le noeud a rétrogradé de $6^\circ 57'$. Sa distance à l'aphélie, qui était de $+ 14^\circ 6'$, s'est réduite à $+ 8^\circ 8'$. Enfin l'inclinaison s'est élevée de $11^\circ 54'$ à $13^\circ 54'$. On comprend

quelle haute importance auront de pareils changements, dans la discussion de l'étroite approximation qui doit avoir lieu en 1816.

Deuxième période De 1839 à 1819.

Les perturbations produites durant ces vingt années sont fort petites. Elles ont cependant été calculées rigoureusement afin de ne rien négliger de ce qui pouvait contribuer à l'exactitude des déterminations subséquentes; elles offriront des documents certains à ceux qui voudront se livrer à de nouvelles recherches sur cette matière.

Troisième période. De 1819 à 1814.

Dans le mois d'Avril de l'année 1816, la comète a passé dans le voisinage de Jupiter. Aucune des hypothèses possibles sur la valeur des éléments n'a cependant amené une approximation inférieure au quart de la distance de la Terre au Soleil. Il en est résulté des perturbations très notables sans doute. Mais celles de plusieurs éléments n'ont pas été suffisantes, et celles des autres éléments n'ont pas eu le sens convenable pour établir l'identité de la comète avec celle de 1770, indépendamment de perturbations encore plus fortes et antérieures à l'époque de 1816.

Les premiers aperçus et les premiers calculs effectués au moyen de l'orbite de 1843, et avant la détermination d'aucune perturbation semblaient indiquer la possibilité d'une approximation plus grande que celle qu'on a obtenue en définitive. En tenant compte des perturbations intermédiaires, on a augmenté la valeur de la plus courte distance de la comète et de Jupiter. Lorsque le 2 Avril 1816, les deux astres se trouvaient à leur distance minimum, la comète était à $10^{\circ} 6'$ de son noeud descendant. Or la longitude du noeud, qui était de $324^{\circ} 40'$ en 1843, était réduite le 2 Avril 1816 à $315^{\circ} 42'$ par les perturbations. Cette rétrogradation de $8^{\circ} 58'$ a eu pour effet d'éloigner la planète et la comète de l'intersection mutuelle des orbites au moment où leurs rayons sont devenus sensiblement égaux. C'est cette rétrogradation qui a porté à plus de 10° des angles qui n'eussent pas été de 2° : c'est à elle que nous devons de n'avoir pas eu, en 1816, des perturbations plus considérables.

Voici les expressions des éléments au 28 Janvier 1814:

Demi-grand axe

$$= 3,858.513, - 0,067.500 \alpha - 0,006.952 \alpha^2$$

Anomalie moyenne

$$= 341^{\circ} 34' 9'' + 0^{\circ} 53' 27'' \alpha - 0^{\circ} 17' 54'' \alpha^2$$

Angle de l'excentricité

$$= 33. 39. 52 + 0. 55. 30 \alpha + 0. 5. 23 \alpha^2$$

Longitude du périhélie

$$= 304. 2. 55 + 1. 50. 53 \alpha + 0. 12. 49 \alpha^2$$

Longitude du noeud ascendant

$$= 308. 28. 32 - 1. 57. 37 \alpha + 0. 8. 35 \alpha^2$$

Inclinaison

$$= 8. 11. 24 - 0. 43. 58 \alpha + 0. 15. 56 \alpha^2$$

α est une indéterminée dont nous n'aurons point à faire varier la valeur au-delà les limites ± 2 .

Les éléments de la comète de 1770 peuvent, pour la plupart, acquérir des valeurs très diverses après les perturbations de 1779. Le noeud seul a une position assez bien définie. Il y avait entre ce noeud et celui de la comète de 1843 une différence de 30° . Les perturbations que nous venons d'examiner n'ont fait que l'accroître, loin de le diminuer. C'est l'une des circonstances qui s'opposent avec le plus de force à l'identification des orbites, parce qu'il suffit à son égard de la simple géométrie pour en contrôler l'exactitude.

Trois révolutions de la comète valent sensiblement deux révolutions de Jupiter. Ces deux astres s'étant approchés l'un de l'autre en 1816, la même circonstance pourra se renouveler en 1792. Mais il ne paraît point possible qu'il en résulte des perturbations plus grandes dans le second cas que dans le premier. Or, si l'on considère que de 1792 à 1779 il ne devrait y avoir qu'un peu plus d'une révolution de la comète, ou un peu plus de deux, on reconnaîtra qu'il serait nécessaire d'obtenir, dans le demi-grand-axe, des changements considérables auxquels il est à peu près certain qu'on n'arrivera pas.

Je n'ai point laissé cependant de continuer mes recherches, afin de ne donner aucune prise au doute, et surtout pour tâcher d'éclaircir l'origine si incertaine de la comète de 1843.

Quatrième période. De 1814 à 1797.

Les positions relatives de la comète et de Jupiter s'étant reproduites, à très peu près les mêmes que durant la période de 1836 à 1819, on a pu avec quelques précautions déduire les unes des autres. Je me dispense de rapporter les nouveaux éléments qui diffèrent peu de ceux que nous avons donnés en 1814.

Le mouvement de la comète sera trop rapide quand on supposera α positif, ou même négatif et très voisin de zéro, pour qu'elle ne précède pas la planète au moment où elle s'approchera de son orbite. Dans ces hypothèses, la comète échapperait pendant un grand nom-

bre de révolutions à l'action puissante de Jupiter. Il faudrait remonter à un passé très éloigné pour trouver l'époque de son introduction, comme comète à courte période, dans notre système planétaire. Nous reviendrons plus loin sur cette question.

Cinquième période. De 1797 à 1792.

L'hypothèse $\alpha = -\frac{19}{12}$ est sensiblement celle qui donnera la plus grande approximation de la comète à Jupiter. La plus courte distance sera égale à 0,21, la distance de la Terre au Soleil étant prise pour unité. Cette hypothèse fournit, il est vrai, entre la théorie et les observations faites en 1843, des différences un peu fortes; mais ce n'est pas une raison pour la rejeter, lorsqu'il s'agit de comparer entr'elles des époques distantes de plus de 50 ans. La comète d'Encke a présenté de pareilles difficultés dont il a fallu chercher l'explication ailleurs que dans les perturbations produites par les planètes.

J'ai trouvé ainsi que le grand axe de la comète n'avait point changé sensiblement de valeur; ce qui exclut la possibilité de l'identité avec la comète de 1770. Le noeud de son côté a rétrogradé de 14° , en s'éloignant de plus en plus de celui de la comète de 1770. L'inclinaison sera réduite à moins de 5° , condition également incompatible avec l'identité.

Nous sommes donc autorisés à conclure d'une manière définitive que *les comètes périodiques de Faye et de Lexell sont deux astres différents l'un de l'autre.*

C'était un point d'astronomie qui avait besoin d'être fixé d'une manière nette. Lorsqu'on se demandait si les deux astres apparus en 1770 et en 1843 étaient distincts l'un de l'autre, ou bien si le second n'était qu'un retour du premier, il n'était point admissible qu'on restât à cet égard dans la moindre incertitude. Cette question une fois résolue, j'aurais pu regarder mon travail comme terminé. J'ai toutefois désiré savoir jusqu'à quelle époque il faudrait remonter pour y fixer avec quelque raison l'origine du mouvement dont la comète de Faye est encore animée de nos jours. Peu de mots suffiront pour exposer le résultat de cette dernière recherche, dont il faut avant tout bien fixer le sens.

Les éléments dont nous sommes partis en 1843 étaient à cette époque resserrés dans des limites fort étroites. Cette légère incertitude a suffi pour en amener une beaucoup plus considérable dans l'évaluation de certaines perturbations. Les nouvelles erreurs ont réagi à leur

tour sur la discussion des phénomènes antérieurs, à ce point que nous avons pu, en 1792, amener de nouveau la planète vers Jupiter, on la laisser échapper à l'action de cette planète. On voit que, dans cet état du problème, il n'y a pas à se poser d'une manière absolue cette question : *en quelle année l'action de Jupiter a-t-elle donné à la comète son orbite actuelle?* On ne peut prétendre qu'à *fixer l'époque la moins reculée où ce phénomène a pu s'accomplir.*

Il est nécessaire pour cet objet de reprendre les éléments qui, en 1792, ont donné les plus grandes perturbations. Ces perturbations ont amené le noeud à coïncider à très peu près avec l'aphélie. C'est assez dire que lorsque Jupiter a troublé la comète en 1769, à une époque antérieure à 1792 de toute la durée de trois révolutions de la comète, il n'y a point eu une grande approximation des deux astres, bien que l'inclinaison des orbites fût réduite à moins de 5° . Malgré ces circonstances, le plus grand effet de l'action de Jupiter s'étant produit cette fois assez loin du noeud, cet élément a subi une rétrogradation très forte; et dont la valeur diffère énormément pour de très faibles changements dans les autres éléments de l'ellipse.

Aussi peut-on choisir ces éléments de manière qu'ils amènent le noeud dans le voisinage du point situé avant l'aphélie, où la comète a son rayon vecteur égal au rayon correspondant de Jupiter. L'inclinaison elle-même est alors très petite. Ces circonstances font qu'il est possible qu'un peu moins de six révolutions avant le milieu de l'année 1792, c'est-à-dire dans l'année 1747, la comète soit passée assez près de Jupiter pour que sa marche ait été complètement changée. C'est donc au moins jusqu'en cette année 1747 qu'il faut remonter pour trouver l'époque où la comète de Faye a commencé à décrire l'ellipse restreinte dans laquelle nous l'avons observée de nos jours. Ce n'est qu'au treizième des retours au périhélie, qui ont eu lieu depuis lors, qu'elle a été enfin saisie par notre savant confrère.

Paris le 25 Octobre 1847.

RAPPORTS.

3. BERICHT ÜBER HN DR. V. MERCKLIN'S: ANATOMISCH-PHYSIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE KRANKEN UND GESUNDEN KARTOFFELN, vom Akademiker v. BAER. (Lu le 15 octobre 1847.)

Der Unterzeichnete gibt sich die Ehre, der Klasse eine handschriftliche Arbeit des Herrn Dr. C. E. v. Mercklin: «Anatomisch-physiologische Untersuchungen über die Kartoffelkrankheit» enthaltend, mit vielen eben so genauen als eleganten Zeichnungen vorzulegen. Herr Dr. v. Mercklin hatte während seiner phytotomischen Studien in Deutschland in den Jahren 1845 und 1846 Gelegenheit, diese vielbesprochene Krankheit kennen zu lernen. Nach seiner Rückkehr im Jahre 1846 fand er sie leider auch im Vaterlande vor, wo sie im laufenden Jahre in den drei Ostseeprovinzen sich fast ganz allgemein ausgebreitet hat und auch in dem Gouvernement St. Petersburg, zwar mehr sporadisch, aber doch häufig genug, sich gezeigt hat, und sogar in einzelnen Provinzen des Innern, wie im Twerschen, nicht fehlte. Der Verfasser hat nicht versäumt in diesem Jahre seine Beobachtungen zu ergänzen und Nachrichten über die Verbreitung der Krankheit, so viel sie sich ihm darbieten wollten, hinzuzufügen.

Die vorliegende Arbeit ist eine der ersten, welche bei uns diesen Gegenstand einer gründlichen anatomischen Untersuchung unterworfen hat, sie gehört nicht nur zu den wenigen phytotomisch-mikroskopischen Untersuchungen, welche überhaupt bei uns angestellt sind; sie darf auch, wie ich glaube, auf einen sehr ehrenvollen Platz in der rasch zunehmenden Literatur über den speciellen Gegenstand derselben Anspruch machen.

Nachdem zuvörderst eine genaue Anatomie der gesunden Knollen geliefert ist, schildert der Verfasser zuvörderst die einzelnen Stadien der Krankheit nach dem äussern Ansehn der Knollen, und unterscheidet sie von andern sporadisch vorkommenden Verderbnissen, die theils Folge schlechter Aufbewahrung, theils krankhafter Vegetationsprocess sind. In der herrschenden Krankheit selbst werden aber der Zustand der Erweichung und der der Erhärtung mit den Benennungen der nassen und trocknen Fäule, wie jetzt Sitte geworden ist, bezeichnet. Die, vielleicht etwas unpassend, sogenannte trockne Fäule fand aber Herr Dr. v. Mercklin nur partiell zwischen den Stellen der nassen Fäule.

Bei der mikroskopischen Untersuchung ergab sich nun, dass in den von der nassen Fäulniss ergriffenen Theilen

zuerst eine Veränderung in der innern Schicht der Zellenwand, oder dem Primordialschlauche nach Mohl, eintrete, während die äussere Zellenwand und die Amylumkörner des Zelleninhaltes unverändert bleiben. Der Primordialschlauch nimmt nämlich eine braunrothe Farbe an, erscheint verdickt, und fängt an von der äussern Zellenwand sich zu lösen, auch zeigen sich einzelne braune Körnchen im Zellensaft. Später löst sich der Primordialschlauch von der Zellenwand, faltet sich mehr oder weniger, und scheint an Dicke zu verlieren, während nun auch die äussere Zellenwand durch braune Farbe eine Zersetzung anzeigt. Endlich löst sich der Primordialschlauch ganz auf, unbestimmt geformte granulöse Massen zeigen sich im Zelleninhalte. Die äussere Zellenmembran verliert ihre Turgescenz, wird hie und da aufgelöst, während zwischen den Zellen sich eine sie trennende dickliche Flüssigkeit zeigt. Die Amylumkörner bleiben dabei ganz unversehrt und schwimmen endlich in dem durch die Auflösung der Zellen gebildeten Gemengsel umher, ohne in ihren chemischen oder morphologischen Eigenschaften verändert zu seyn. Sie sollen sogar, bei völlig eingetretener Fäulniss, wie es auch sonst schon behauptet ist, noch völlig unverändert sich erhalten. Die Bildung von Pilzen und Infusionsthierchen (vielleicht Pilzsporen) gehört nur den spätern Stadien der Zerstörung an. Die Krankheit geht meist vom Rindenkörper der Knolle auf den Markkörper über, der Holzkörper aber bleibt sehr lange unversehrt.

Die partiell vorkommende Trockenfäule zeigt dagegen eine Ablagerung einer grauen Substanz auf der innern Fläche des Primordialschlaches, während die Amylonkörner rasch abnehmen, auch wohl, besonders im Markkörper, ganz schwinden. Dr. v. Mercklin ist daher geneigt, die neue Ablagerung als aus der aufgelösten und chemisch umgeänderten Stärke gebildet anzusehen.

Gehen wir aber auf die nasse Fäule als die bei weitem allgemeinere Krankheitsform zurück, so scheint mir die Nachweisung, dass der Primordialschlauch als der zuerst leidende Theil dargethan ist, von grosser Wichtigkeit und eine Erkenntniss des Grundes der Krankheit zu verheissen. Immer allgemeiner spricht sich bei den Landwirthen die Ueberzeugung aus, dass entweder ein Uebermaass an thierischem Dünger oder das massenhafte Zusammendrängen vieler Kartoffelpflanzen die Krankheit erzeugt haben müsse. Nun wissen wir, dass weder die Amylonkörner noch die äussere Zellenwand Stickstoff enthalten, dass dieser aber im Primordialschlauche vorhanden ist. Wenn nun aus dem zersetzten Dünger ein Uebermaass von Stickstoff aufgenommen wird, so wird

derselbe durch den Vegetationsprocess dem Primordial-schlauche zugeführt werden, und es erscheint, wenn man so sagen darf, nothwendig, dass dieser leidend wird, wenn der Stickstoff nicht wieder ausgeschieden werden kann. Umgekehrt aber, wenn die Beobachtung den Primordialschlauch als den zuerst leidenden Theil der Zelle nachweist, so scheint diese Beobachtung die Erfahrung der Landwirthe zu bestätigen. Es scheint mir daher sehr wünschenswerth, dass man jetzt genau die Beschaffenheit des Bodens vor und nach seiner Bearbeitung im Verhältniss zu der stärkern oder schwächern Entwicklung der Kartoffelkrankheit untersuche.

CORRESPONDANCE.

4. AUSZUG AUS EINEM BRIEFE DES DR. ABICH AN J. FRITZSCHE. (Lu le 19 novembre 1847.)

Baku, den 16. October 1847.

Ich entdeckte vor einigen Tagen, dass sich im Golfe von Baku eine ausgedehnte Gruppe von Gasquellen befindet, welche das Brenngas mit solcher Heftigkeit und in solcher Fülle emaniren, dass sich ein Kahn kaum in ihrer Nähe zu halten vermag. Die Ausströmungen finden in einer Tiefe von drei Faden statt, und stilles Wetter gestattet die Entzündung desselben an der Oberfläche des Meeres. Es ist in der That ein interessantes Schauspiel, das Meer auf einem Flächenraume von dem Umfange eines oder mehrerer kleiner Zimmer dauernd brennen zu sehen; nur starker Wind löscht das Feuer. Mir gab diese Entdeckung Gelegenheit, das Gas, dessen nochmalige Untersuchung gewiss von Interesse ist, im reinsten Zustande aufzufangen, und ich beeile mich, Ihnen, mein werther Freund, drei hermetisch verschlossene Flaschen davon mit der Bitte zu überschicken, die Untersuchung desselben vornehmen zu wollen. —

Ich habe mir hier im Interesse einer hochwichtigen Sache die schwierige Aufgabe gestellt, die Verwirrungen zu lösen, in welche die Messungen des Wasserstandes des caspischen Meeres bei Baku sich seit der Zeit befinden, wo die Behauptung, die Lenz'schen Zeichen existirten nicht mehr, die Aufstellung neuer Normallinien veranlasste, die niemals unter einander verglichen wurden. Ich habe jetzt durch genaues Wiederfeststellen des ursprünglichen Lenz'schen Zeichens, welches noch gut zu ermitteln ist, so wie durch Vergleiche, auf eine längere und hinreichende Periode eigener Nachmessungen an den bisher üblichen Apparaten gestützt, das ge-

wünschte Licht erhalten, und glaube jetzt der Akademie die Beweise liefern zu können, dass die bisherigen Messungen, die hier von Seiten des Zollamtes besorgt wurden, dennoch werthvoll und zu brauchen sind. Sobald ich Musse finde, werde ich der Akademie einen ausführlichen Bericht über diesen Gegenstand zusenden. Die Messungen sind jetzt auf das dreimal auf eine halbe Linie genau von mir nachgemessene Lenz'sche Zeichen zurückgeführt, und werden unter der Aufsicht des neuen Directors, Herrn Spasky, mit Genauigkeit und Ordnung fortgeführt. Es ist ein Glück, dass Herr Spasky ein lebhaftes Interesse an wissenschaftlichen Fragen nimmt. Die meteorologische Station, die ich in Baku im Mai dieses Jahres einrichtete, ist jetzt auch unter seine Obhut gestellt, und da alle Instrumente, Barometer, Psychrometer, Pluviometer und Windfahne vortrefflich situiert sind, so kann ich Baku mit der erfreulichen Gewissheit verlassen, dass die für diese Dinge von mir darangesetzte Zeit und Mühe der Wissenschaft einen sicheren und um so reicheren Gewinn bringen werden, da es sich hier um das Erscheinen schöner lokaler Gesetze handelt. Jetzt erst, nachdem die Niveauuntersuchung in Verbindung mit meteorologischen Beobachtungen tritt, scheint mir eine rationelle Beantwortung der Frage nach allen Seiten möglich, denn es stellen sich dreierlei Bewegungen heraus, die periodisch sind. Die eine wird durch die hier herrschenden Winde bedingt, die andere mit umfangreichen Oscillationen durch die Jahreszeiten, die dritte endlich, die dunkelste und wichtigste wäre dann das langsame Steigen und Fallen eines mittleren Niveau's des Meeres selbst, welches lange Perioden umfasst und durch alle Oscillationen der vorgenannten Arten deutlich hindurchschimmert. So wäre denn vielleicht das ganze Phänomen doch ein rein meteorologisches. Noch eine Zeitlang genau fortgesetzte Beobachtungen, vergleichbar mit denen der angrenzenden Länder, und die volle Klarheit wird gewiss erfolgen.

Auch in Lenkoran hoffe ich etwas Bleibendes für diesen wichtigen Gegenstand thun zu können. Sämmtliche Instrumente für die dortige meteorologische Station sind bei mir genau verglichen mit den hiesigen, so wie mit denen in Derbent, Wladikawkas, Redoute und Kutais; auch ein Pluviometer ist schon lange nach Lenkoran geschickt. In vier Tagen hoffe ich dort zu seyn; auch dort werde ich selbst eine Reihe von Tagen stündlich beobachten, so wie ich es auch hier gethan habe. —

Emis le 29 janvier 1848.





Darstellung des Verhältnisses zwischen einem
Leitenden Erhebungsrichtung, parallel mit dem Achsen, Inneren, (gerade), Nord. 6.
Haupt und Nebenkamm, am Kaukasus.

Hauptkamm.
Nebenkamm.
Querjoch.

Ar. 2.



Die befeuchtende Andeskette mit ihren
Kieselhäutern.

Ar. 3.

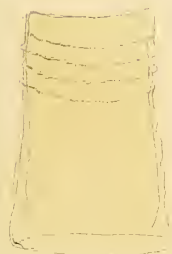
Geographische Karte von Peru



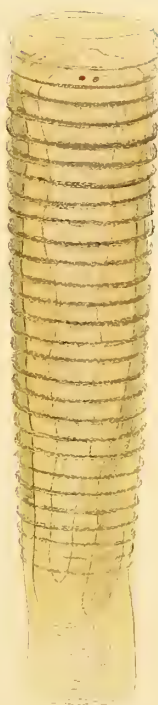
1.



2.



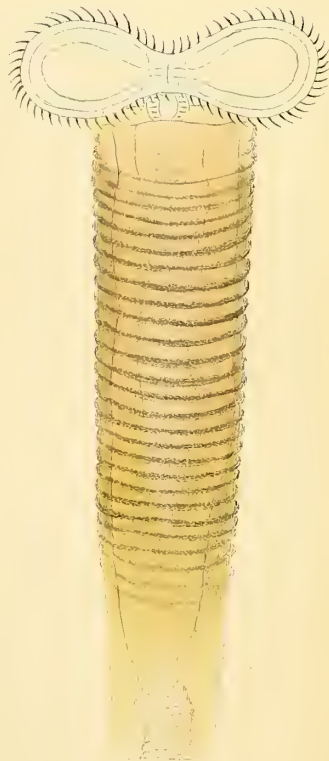
3.



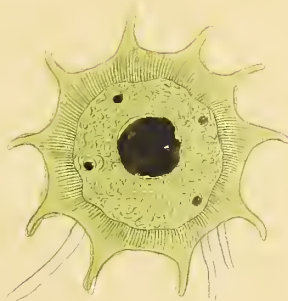
4.



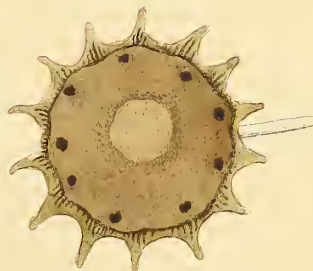
5.



6.



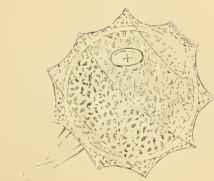
7.



9.



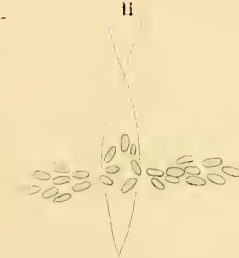
8.



10.

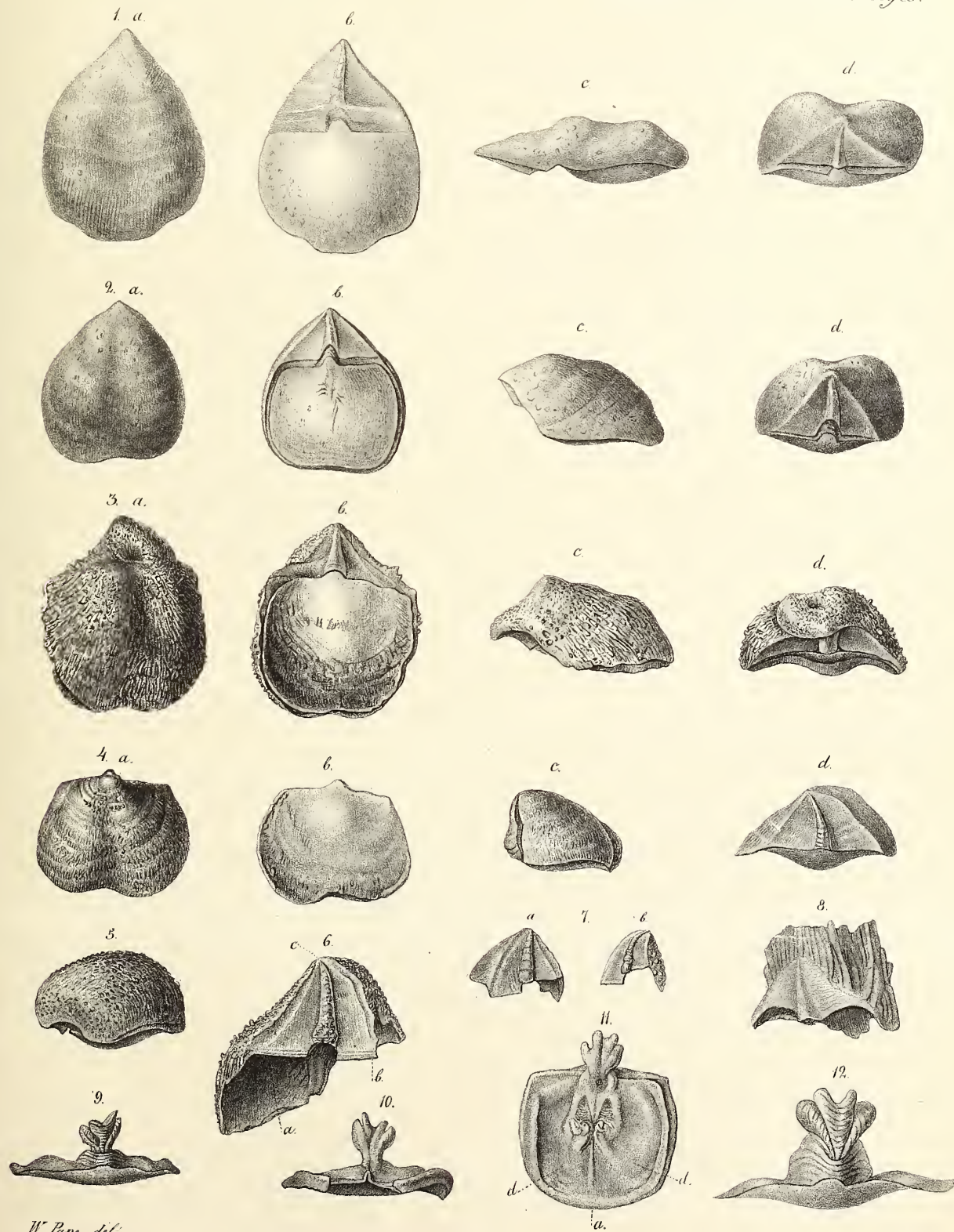




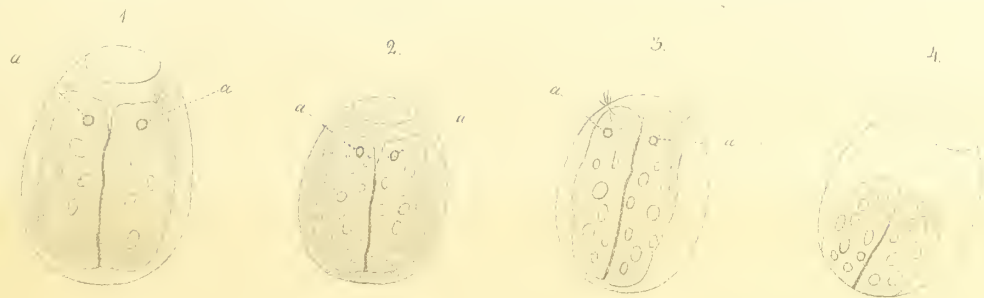


Vergößerung 300 mal im Durchmesser.







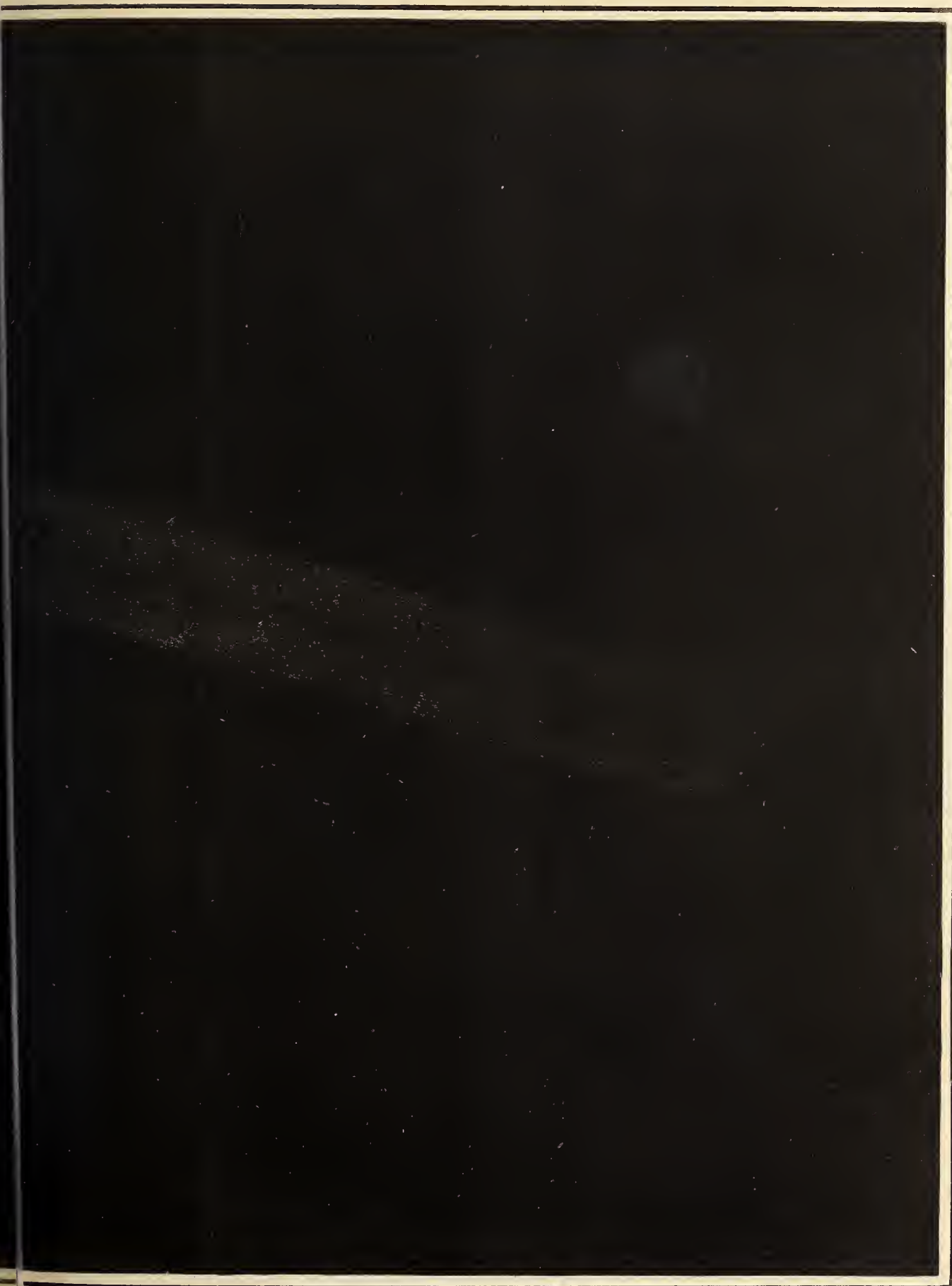








OUEST.



EST.

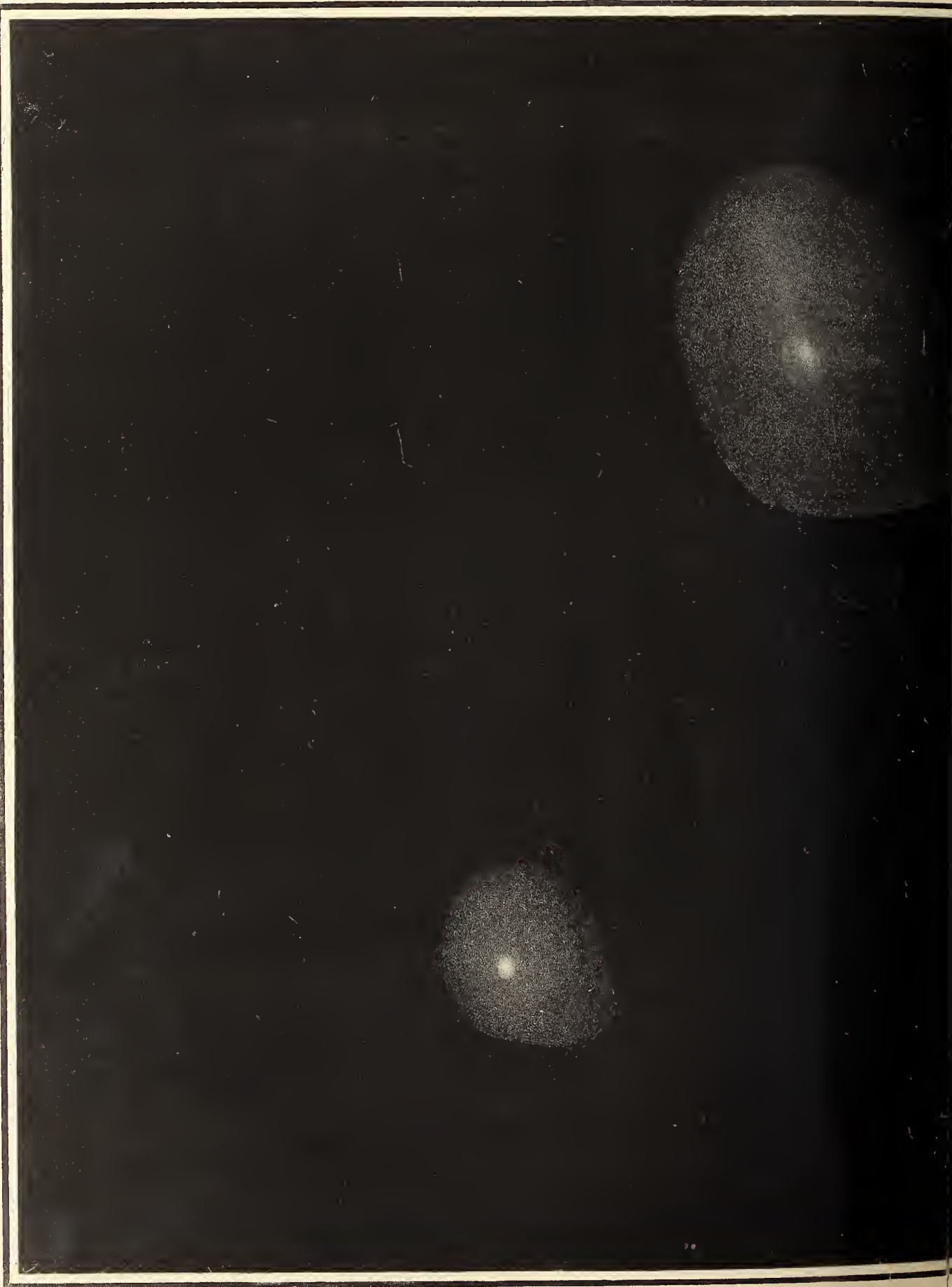
10.

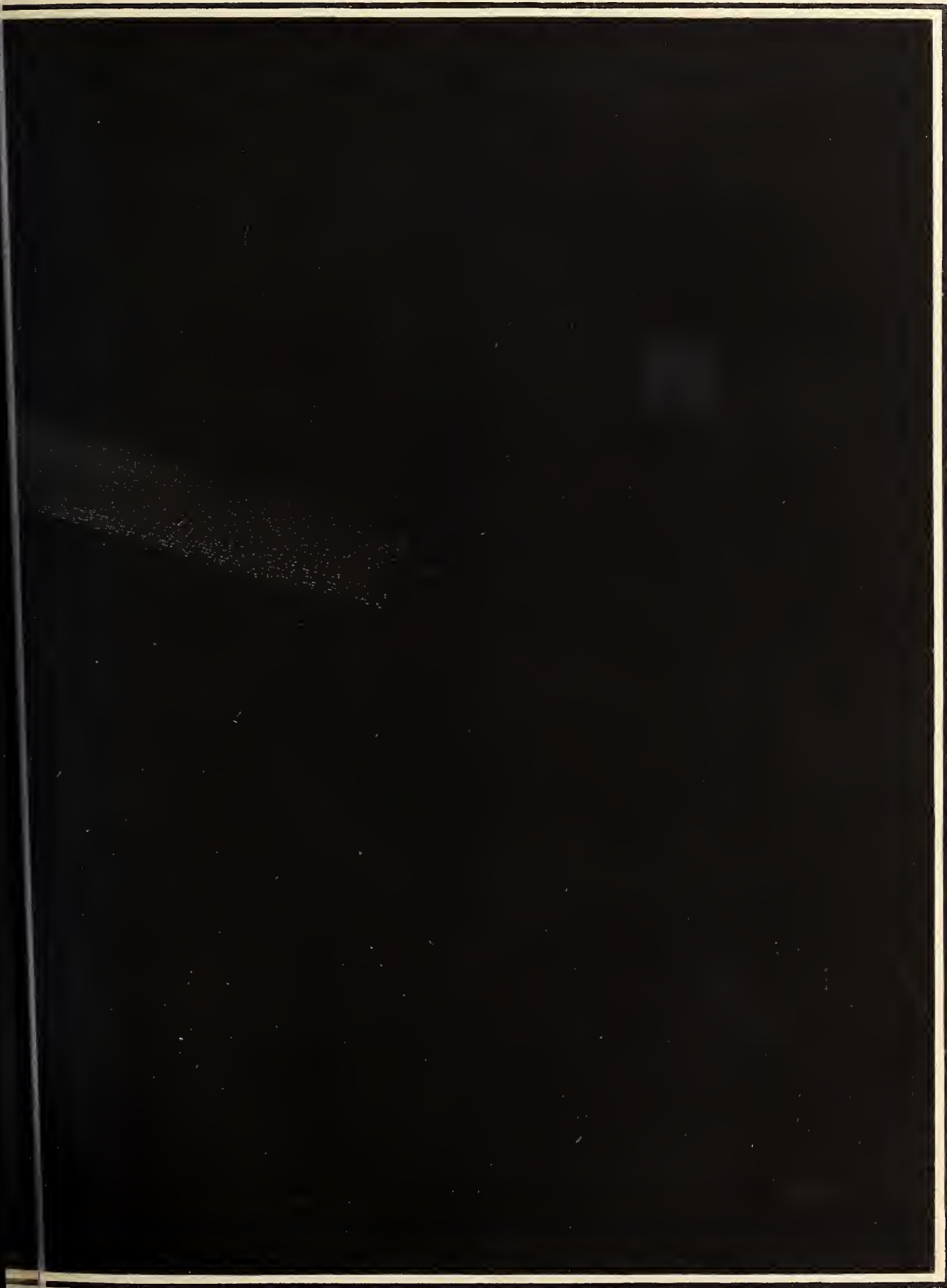
4. 3. 6. 7. *Minut.*





OUEST.





EST.

3.

6.

7. *Minut.*



COMPTE RENDU

des travaux

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST. - PÉTERSBOURG

POUR L'ANNÉE 1846,

PAR

M. F U S S

SECRÉTAIRE PERPÉTUEL.

(Lu en séance publique, le 11 (23) janvier 1847.)

I. CHANGEMENTS SURVENUS DANS LE PERSONNEL DE L'ACADÉMIE.

1. Elévation du Président à la dignité de Comte.

L'Académie a eu à se féliciter, en 1846, de l'élévation de son illustre Président à la dignité de Comte de l'empire. L'oukaze du 1er juillet lui a causé la plus vive satisfaction; elle aime à y reconnaître un nouveau gage précieux de l'attention et de la sollicitude éclairées dont NICOLAS 1^{er} honore, dans ses états, les progrès de l'instruction et les efforts de l'intelligence.

2. Décès.

a) Académiciens.

L'Académie a perdu, en 1846, un de ses vétérans les plus respectables, M. Pierre Zagorsky, docteur en

médecine et en chirurgie, Académicien ordinaire en anatomie et physiologie, membre du Conseil médical du Ministère de l'intérieur, membre honoraire des Universités et Sociétés savantes de Russie et professeur émérite de l'Académie médico-chirurgicale de St.-Petersbourg, Conseiller d'état actuel et chevalier des ordres de St.-Stanislas 2^{de} classe avec la plaque, de St.-Vladimir 3^{ème} classe et de Ste-Anne 2^{de} classe avec les insignes en diamants. Né à Podgornitsa, près de Novgorod-Séversk, dans le gouvernement de Tchernigov, le 9 août 1764, Zagorsky fit son cours d'humanités et de philosophie au collège de Tchernigov, et commença, en 1784, sa carrière pratique au grand hôpital militaire de St.-Petersbourg, où se faisaient alors des cours de clinique médicale et chirurgicale. Les occasions fréquentes que lui offrit cette place, d'étudier, sur les cadavres, l'anatomie

du corps humain, une grande habileté naturelle dans le maniement du scalpel et surtout l'avidité de s'instruire, le firent bientôt remarquer et lui valurent, en 1787, la place de prosecteur d'anatomie à l'école de chirurgie de cette capitale. Or, dans ce temps là, la culture des sciences était un travail ingrat, et notre jeune médecin, pour gagner sa subsistance, dut sacrifier bientôt son goût pour l'étude à la carrière pratique, plus lucrative. Nous le voyons d'abord à Schlussembourg, en qualité de médecin de ville et de district: suivre, ensuite, comme officier de santé, un régiment de cuirassiers dans une campagne en Pologne, où, sur la frontière de la Gallicie il soigne les blessés; et ce n'est que dix ans après, en 1797, qu'il obtient de nouveau une chaire de professeur-adjoint d'anatomie et de physiologie d'abord à l'école de médecine de Moscou, et puis, à celle de St.-Pétersbourg. C'est ici que se développa son talent pour l'enseignement: excellent observateur lui-même, il sut non seulement imprimer à la mémoire de ses élèves les détails minutieux et arides de sa science, si indispensable au médecin, il sut encore la leur rendre agréable en leur inspirant le goût des recherches anatomiques. Un cours d'anatomie qu'il publia en 1802, et dont une cinquième édition a paru en 1830, ainsi que quelques mémoires détachés de tératologie attirèrent sur lui l'attention de notre Académie qui venait de revivre sous l'influence bienfaisante des premières années du règne d'Alexandre. Nommé Académicien adjoint avec Krug, Scherer, Tilesius, Horner et beaucoup d'autres, il fut le premier d'entre eux qui obtint le grade d'académicien ordinaire, en 1807, et dès lors, à côté de ses fonctions de professeur, il s'adonna avec plus d'ardeur encore aux occupations savantes. Il renonça aux avantages et à l'ennui de la pratique médicale, et porta particulièrement son attention sur l'étude des anomalies extraordinaires auxquelles est souvent sujette l'évolution du foetus humain, — champ vaste et qui, de nos jours encore, exerce la sagacité des premiers anatomes, pas les grandes difficultés dont il est hérissé: car il ne s'agit de rien moins que de la découverte des lois occultes d'après lesquelles la nature, abhorrant l'arbitraire jusque dans ses divagations, agit dans ces cas là; découverte qui est d'autant plus difficile à faire, que la fréquence des échantillons, propres à l'étude de ces règles qui régissent les exceptions, est comparativement fort restreinte, et que, par la nature de la chose, un grand nombre de ces échantillons est encore soustrait à l'observation. Les cas recueillis, examinés et décrits par Zagorsky, dans ses nombreux mémoires, appartiennent au nombre des plus instructifs et ont été appréciés par les connaisseurs. Il

est vrai de dire aussi, que la tératologie, ou doctrine des monstres, était la seule partie qui pût offrir à notre défunt collègue le sujet de ses travaux savants, car les progrès les plus récents de l'anatomie et de la physiologie comparées, progrès qui, comme on sait, ont imprimé une face nouvelle à ces sciences, sont, pour ainsi dire, postérieurs à son époque. Son plus grand mérite, sans contredit, est celui qu'il s'est acquis sur la chaire. Des centaines de nos médecins, y compris les plus haut placés, ont été ses élèves et lui gardent un souvenir reconnaissant. Ces sentiments de respect et de dévouement se sont manifestés surtout, d'une manière attendrissante, lors de la célébration du 50ème anniversaire de son entrée au service, comme médecin, le 2 novembre 1836. Une médaille frappée en l'honneur du jubilaire, un cadeau précieux, provenant de la munificence de L'EMPEREUR, et un beau vase d'argent avec dédicace, furent les souvenirs qu'il rapporta de cette fête mémorable. Les cotisations avaient été si fortes et si nombreuses, qu'elles ont suffi à la fondation d'une bourse à perpétuité pour l'entretien d'un étudiant en médecine, bourse qui porte le nom de Zagorsky et en conservera à jamais la mémoire. Par les décrets de la Providence, il a été permis à notre défunt collègue de jouir, encore pendant dix ans, d'une vie tranquille au sein de sa famille, et d'atteindre l'âge avancé de 82 ans. La mort le trouva calme et résigné, et prêt à joindre sa fidèle compagne qui l'avait précédé d'un an. Des regrets sincères et de nombreux témoignages d'estime et d'amitié l'ont pieusement suivi jusqu'à sa dernière demeure.

La Classe russe a également eu à regretter la mort d'un de ses membres effectifs, M. Lobanov. Ce sera au rapporteur de cette Classe de mettre sous vos yeux un aperçu de la carrière littéraire de cet Académicien.

b) Membres honoraires et correspondants.

La liste de nos membres honoraires a été privée de deux de ses plus beaux ornements: du nom de notre célèbre Krusenstern et de celui de l'illustre astronome de Königsberg, Bessel. Tous les deux ont été chers aux pays qui les ont vu naître; mais la douleur qu'ont causée ces deux pertes irréparables a retenti partout où l'on cultive les sciences; le monde savant en a pris le denil. — Sont décédés en outre: les membres honoraires: le Grand-Chambellan Comte Golovkine, curateur de l'arrondissement universitaire de Kharkov, le lieutenant-général Golénistchev-Koutouzov, pré-

sident du Comité scientifique de la marine, et le Tsarévitch de Géorgie Theïmouraz, ainsi que les membres correspondants Erdmann, ancien professeur aux Universités de Kazan et de Dorpat, Nicolas Polévoï et Recke.

3. Nominations.

La vacance provenue par la mort de M. Zagorsky a été remplacée par M. Baer qui, avec l'assentiment de M. le Ministre de l'instruction publique, a passé du fauteuil de la Zoologie à celui de l'Anatomie et de la Physiologie. M. Yazykov, de la Classe russe, mort en 1845, a été remplacé par le Rév. Protohiérée K o t chétov.

4. Nomination à une autre charge.

M. Bouniakovsky a été appelé à la chaire de mathématiques à l'Université impériale de St.-Pétersbourg.

5. Changements dans le service des Musées.

Le service de nos Musées a subi des changements notables dans son personnel, par la mort des conservateurs Blöde, du Musée minéralogique, et Volkov, du Musée asiatique, et par la retraite du conservateur Schrader, des Musée zoologique et ethnographique. MM. Grewingk, pour la minéralogie, Robert Frähn, fils de l'Académicien, pour les collections orientales, et Radloff, pour l'ethnographie, justifieront, nous n'en doutons pas, la confiance que nous leur avons accordée. La place de second conservateur du Musée zoologique demeurera vacante jusqu'au retour du préparateur Voznessensky qui exploite, depuis sept ans, les richesses naturelles de la côte Nord-Ouest de l'Amérique, des archipels de l'Océan pacifique et du Kamtchatka. Nous reviendrons plus tard aux résultats les plus récents de cette intéressante expédition.

II. TRAVAUX DE L'ACADÉMIE.

1. Ouvrages publiés.

En abordant l'analyse des travaux de l'Académie, nous signalerons, en premier lieu, les ouvrages publiés en 1846, et nous passerons, ensuite, à la revue des mémoires

dont la lecture a occupé les Classes, dans leurs séances de l'année.

Le recueil des Mémoires de l'Académie se subdivise, comme on sait, en quatre corps d'ouvrage indépendants, dont le premier est consacré aux sciences mathématiques et physiques, le second, aux sciences naturelles, le troisième, aux sciences historiques, philologiques et politiques, le quatrième enfin, sans séparation des matières, aux travaux approuvés par l'Académie, mais dont les auteurs n'en sont point membres. La publication de ces quatre recueils marche de front; elle est en quelque sorte modérée ou ralentie, d'un côté, par l'existence du Bulletin qui offre un moyen de propagation plus prompt, d'un autre côté, par la grande facilité offerte aux académiciens de publier séparément tout ouvrage d'une certaine étendue. Néanmoins, la collection de cette nouvelle série de Mémoires, qui ne date que de 1830, a déjà atteint le chiffre de vingt volumes. La Section biologique, ou des sciences naturelles, a émis, cette année, deux nouvelles livraisons, une de botanique et une de zoologie; ce sont les livraisons 3 et 4 du tome cinquième. Les deux qui restent étant réservées à un mémoire étendu de M. Brandt sur le Rhinocéros fossile, on a pu commencer, sans attendre la fin du volume, le tome suivant. — Le tome 5ème des Savants étrangers a quitté la presse au commencement de cette année; il ne renferme que deux mémoires d'un volume très considérable: la description des insectes de la Sibérie de M. Motchoulsky, et les recherches anatomiques et physiologiques sur le système nerveux des poissons, par M. Girgensohn, médecin à Wolmar.

Les abonnés du Bulletin ont reçu, cette année, 21 numéros de la Section physico-mathématique et 17 de la Section historique. Par ces émissions, deux nouveaux tomes de ce journal se trouvent achevés, le 5ème de la première et le 3ème de la seconde Section.

La distribution des prix Démidov adjugés le 17 avril, a eu lieu en séance publique, le 17 mai. M. Savitch, professeur d'astronomie à l'Université de St.-Pétersbourg, et MM. Kovalevsky et Claus, professeurs à celle de Kazan, ont remporté de grands prix. Des prix d'encouragement ont été décernés à M. Ivachkovsky à Moscou, à M. Wiedemann à Réval et au professeur Henry Bruun à Odessa. Le rapport général sur cette adjudication, ainsi que les analyses des ouvrages couronnés et de ceux qui ont obtenu une mention honorable, ont été publiés de la manière usitée.

M. Bouniakovsky a achevé la publication de sa théorie mathématique des probabilités, ouvrage dont nous

avons eu l'occasion de parler dans nos comptes rendus précédents. M. Bouniakovsky a non seulement le mérite d'avoir donné à la littérature nationale le premier traité original de cette partie intéressante des mathématiques appliquées, il a non seulement fait un choix critique des meilleures méthodes existantes, et réduit en système les parties éparses de cette doctrine importante, il l'a complétée encore de ses propres recherches et a livré, sans contredit, un travail utile et consciencieux.

M. Othon Struve a rédigé et publié le rapport sur la seconde expédition chronométrique, exécutée par lui, en 1844, entre Altona et Greenwich. Cet ouvrage, dédié à Sa Majesté la Reine d'Angleterre, est disposé selon le modèle du rapport relatif à la première expédition chronométrique qui eut lieu, en 1843, entre Poulkova et Altona, à cela près qu'il contient en détail les journaux des observations de nos Astronomes et ceux de la comparaison des chronomètres. Ces détails avaient été désirés par MM. Airy et Schumacher. Le résultat final de cette expédition, tel que nous le communiqua M. Struve le père dans une note qui précède ce rapport, porte la différence des longitudes entre Poulkova et Greenwich à $2^h 1' 18'',674$, avec une erreur probable de $0'',057$.

Il faut compter au nombre des grandes opérations de l'astronomie moderne, la détermination des lieux des étoiles fixes par zones, d'abord celle de Lalande, à la fin du siècle dernier, et ensuite celle de Bessel, de 1825 à 1833, et embrassant la zone entre -15 et $+45$ degrés de déclinaison, travail que M. Argelander a continué, depuis, jusqu'à 80° de déclinaison. M. Weisse, professeur d'astronomie à Cracovie, avait entrepris la tâche laborieuse et méritoire de rédiger le catalogue des étoiles déterminées par Bessel, en se bornant toutefois à l'espace entre -15 et $+15$ degrés de déclinaison. Ce catalogue, renfermant 31895 positions d'étoiles des neuf premières grandeurs, réduites à l'an 1825, fut présenté par l'auteur à l'Académie qui consentit libéralement de fournir aux frais de sa publication. L'ouvrage vient de quitter la presse et sera, nous n'en doutons pas, accueilli avec plaisir par les astronomes calculateurs. M. Weisse a eu soin d'ajouter aux ascensions droites et aux déclinaisons, encore les précessions et leurs variations séculaires, ce qui doit beaucoup faciliter l'usage de son catalogue. Mais ce qui surtout ajoute à la valeur de cet ouvrage et doit, en quelque sorte, racheter la lenteur de l'impression (justifiée d'ailleurs par la difficulté des épreuves et les occupations nombreuses et pressantes

de nos Astronomes) — c'est l'introduction dont l'a muni M. Struve, et qui renferme des recherches profondes et intéressantes, relatives aux lois de la distribution des étoiles de toutes les grandeurs sur la voûte céleste. Ce travail qui, par la nouveauté des aperçus et des faits qu'il révèle, ne manquera pas d'attirer, à un haut degré, l'attention des Astronomes, et qui n'a encore été mentionné nulle part, mérite que nous nous y arrêtions un instant, ne fut-ce que pour en citer les résultats les plus frappants, tirés, comme conséquences nécessaires, ou du moins très probables, des observations mêmes, sans le secours d'aucune hypothèse arbitraire ou hasardée. On sait que Herschel l'ainé, dans la seule supposition d'une distribution uniforme des étoiles dans l'espace, avait conclu de ses jaugeages du ciel, que notre Soleil appartient à une vaste couche d'étoiles, ayant la forme d'une lentille, et se bifurquant, non loin du Soleil même, en deux branches, couche qu'on est convenu de nommer la voie lactée. Ce célèbre astronome va même jusqu'à vouloir déterminer la masse de cette couche, dans ses différentes directions. Eh bien! cette hypothèse si habilement combinée et considérée par les Astronomes, depuis 60 ans, comme une vérité irréfragable, — elle est cependant inadmissible. Au contraire, les observations des zones de Bessel, combinées avec les jaugeages mêmes de Herschel, conduisent aux conclusions suivantes: 1) L'immense amas d'étoiles que nous désignons du nom de voie lactée, enveloppe effectivement notre Soleil de tous côtés. Une distribution fort inégale des étoiles se remarque dans les diverses parties de ce vaste système. En partant de deux points opposés du firmament, on observe aisément une condensation successive des étoiles, d'abord lente, puis, croissant rapidement vers un plan principal. La condensation la plus forte des étoiles est ce qui engendre la voie lactée. Quant à la configuration de cet amas d'étoiles, elle nous est absolument inconnue, vu que nos lunettes les plus puissantes n'ont pas encore suffi pour en atteindre les dernières limites; 2) le Soleil se trouve, non loin du plan principal, dans la direction de la constellation de la Vierge, et à une distance qui répond à peu près à celle qui sépare les étoiles de 3^{ème} grandeur du Soleil; 3) en adoptant, pour unité des distances, le rayon d'une sphère qui envelopperait toutes les étoiles visibles à l'œil nu, c'est à dire, celles des six premières grandeurs selon l'Uranométrie d'Argelander, on peut dire, que les étoiles de la neuvième grandeur se trouveront à la surface d'une sphère d'un rayon quatre fois plus grand, et que les plus petites étoiles que Herschel a pu voir par son télescope de 20 pieds, seront circon-

scrites par une sphère d'un rayon 22 fois plus grand, ce qui ferait déjà 150 millions de fois la distance du soleil à la terre, espace que la lumière même mettrait 2500 ans à parcourir; 4) Herschel lui-même, guidé par des expériences photométriques, désignait le pouvoir *pénétratif* de son télescope par le chiffre 61, ce qui veut dire que cet instrument devait lui montrer des étoiles 61 fois plus éloignées que les plus petites vues à l'oeil nu. M. Struve fait voir que ce chiffre devrait être porté à 75, c'est à dire que Herschel aurait du voir même les étoiles 75 fois plus éloignées que les dernières de la 6ème grandeur, d'après Argelander. Or, comment expliquer cette différence du pouvoir *pénétratif* calculé, 75, et de celui déduit de l'observation, et qui n'est que de 22? Si ce n'est par une perte que subit la lumière dans son passage par l'espace, perte que nous ne pouvons considérer autrement que comme une extinction successive et d'autant plus forte que l'espace que la lumière doit traverser, est plus grand. Le calcul, il est vrai, nous montre que, pour la distance moyenne des étoiles de la première grandeur, cette extinction n'est que de $\frac{1}{75}$, mais que, pour les étoiles extrêmes de la 6ème grandeur, elle est déjà d' $\frac{1}{10}$, et pour celles de la 9ème grandeur d' $\frac{1}{3}$. C'est ce phénomène de l'extinction qui explique aussi la question, soulevée déjà par Olbers, il y a vingt ans, savoir que, si conformément à la toute-puissance du Créateur, l'univers n'avait point de bornes, le ciel étoilé devrait nous paraître, dans toutes les directions, resplendissant d'un éclat semblable à celui du soleil. Or, l'oeil humain serait ébloui de cette lumière intense, si la Providence, dans sa profonde sagesse, n'y avait porté remède par le phénomène de l'extinction, expliqué aujourd'hui par les calculs ingénieux de M. Struve.

M. Kolenati, docteur médecin de Prague en Bohême, qui, en 1843 et 1844, a visité le Caucase, et a rapporté à nos Musées de nombreux représentants de la Faune de ces régions alpines, en compensation de la légère subvention que l'Académie lui avait accordée pour ce voyage, avait été, à son retour, attaché temporairement à notre Musée zoologique, ce qui lui fournit la possibilité et les moyens de mettre en ordre et de décrire la partie entomologique de sa récolte, celle qu'il a choisie pour sa spécialité. Ce travail de M. Kolenati a paru, aux frais de l'Académie, en cinq livraisons, ornées de planches coloriées, sous le titre de *Meletemata entomologica*.

M. Dorn, en se chargeant, en 1842, de la direction du Musée asiatique, s'était imposé le devoir de faire connaître au monde savant, et particulièrement aux Orien-

talistes, l'histoire de la fondation et du développement rapide de cette belle institution qui, grâce à l'intérêt éclairé de son illustre fondateur et au zèle infatigable et désintéressé de son premier directeur, a atteint, dans le court espace de 25 ans, à un degré de complet et d'importance qui le place à côté des plus riches collections de ce genre. Ce travail méritoire a paru et forme un volume de 40 feuilles d'impression in 8-vo, dont le texte proprement dit ne comporte que le quart, tout le reste étant consacré à la longue suite de savants rapports, concernant les affaires du Musée, et que M. Frähn, durant son directorat, a adressés successivement à l'Académie. Ce sont là les véritables sources de cette histoire, et nul Orientaliste ne les lira sans un vif intérêt et une juste admiration. Un jeune Orientaliste du pays, M. Paul Savéliëv, a entrepris la tâche utile de publier, à l'usage de ses compatriotes, un extrait de cet ouvrage en langue russe.

Un autre travail de M. Dorn, qui vient de quitter la presse, c'est sa *Chrestomathie* de la langue afghane, suivie d'un dictionnaire afghane-anglais. L'Afghanistan, province persane, renferme une population de plusieurs millions d'habitants, et paraît devoir jouer, un jour, un rôle politique assez important. La langue de cette nation, que les indigènes nomment *Pouschtou*, a des rapports d'affinité avec le persan moderne, sans qu'on puisse cependant la considérer comme simple dialecte de cette langue, aussi peu que l'idiôme des Kourdes ou celui des Baloutches. Si l'on voulait comprendre, sous une dénomination commune, ces différentes branches de la grande souche indo-germanique, nous serions assez portés d'adopter le nom de *langues de l'Iran*, proposé par le savant M. Lassen. Les travaux de Klaproth, d'Ewersmann et de Wilken n'avaient guère suffi pour donner une idée nette de la langue des Afghanes. Ewald fut le premier à établir, dans son *Essai*, un point de vue plus scientifique: mais ce n'est qu'à M. Dorn que nous sommes redevables de la première grammaire complète de la langue afghane, publiée en 1840 dans nos *Mémoires*. De même, sa *Chrestomathie* est le premier recueil de textes originaux, inédits jusque là, d'auteurs afghanes, poètes et prosateurs; elle est le fruit de vingt ans de travaux assidus et dispendieux, et peut être placée avec honneur à côté des ouvrages de MM. Schmidt et Sjögren qui, comme on sait, ont aussi été les premiers à frayer la route, l'un, pour l'étude du mongol et du tibétain, l'autre de l'ossète.

On se souvient que feu Robert Lenz, frère cadet de notre physicien, s'était occupé, avec prédilection et

succès, de l'étude du drame sanscrit, et qu'avant sa nomination à l'Académie, il s'était fait connaître déjà, d'une manière fort avantageuse, par la publication de son appareil critique d'Urvasi, drame de Kalidasa, dont il méditait une édition, et dont il avait déjà collationné, avec soin, divers textes. On sait que la mort prématurée de ce jeune et habile Orientaliste interrompit brusquement toutes ses belles conceptions, et détruisit les espérances que son talent et son assiduité eussent, sans aucun doute, justifiées. M. Emile Lenz ne tarda point de déposer au Musée asiatique toute la succession littéraire et manuscrite de son frère, persuadé que c'était là l'unique moyen de la faire fructifier encore pour la science. Effectivement, l'un des premiers soins de notre Sanscritiste actuel, M. Böhtlingk, fut de chercher un rédacteur habile des dits manuscrits, et nommément de ceux qui se rapportent à l'édition projetée d'Urvasi; aussi fut-il assez heureux pour le trouver dans la personne du docteur Bollensen, professeur-adjoint à l'Institut pédagogique central. Ce savant laborieux vient de nous donner une édition épurée du texte original du drame, accompagnée d'un vaste appareil de notes critiques et d'une traduction allemande, adaptée au possible à l'esprit du poète indien, sans toutefois faire violence au génie de la langue allemande. Il appartient aux connaisseurs d'apprécier ce travail à sa juste valeur. Quant à nous, applaudissons de bon coeur à ces premiers commencements de littérature sanscrite en Russie, et espérons que cette nouvelle branche des études orientales que nous voyons poindre chez nous, grandira et se développera en l'honneur de notre patrie.

Enfin, deux ouvrages de linguistique du Rev. Innocent, Evêque du Kamtchatka, autrefois P. Véniaminov, ministre du St.-Evangile dans les colonies russes en Amérique, viennent d'être publiées par l'Académie. Ce sont 1) des remarques philologiques sur la langue des Kolochoes et sur celle des habitants de Kadiak, et 2) une grammaire de la langue aléoute; — travaux d'autant plus méritoires que ces langues sauvages, privées comme de raison de tout monument écrit, sont naturellement condamnées à l'extinction, à mesure des progrès de la civilisation, et de la propagation, parmi ces peuples, de la doctrine chrétienne.

2. Mémoires lus dans les séances.

a) Mathématiques et Astronomie.

M. Bouniakovsky, absorbé par la publication de son grand Traité des probabilités et surtout par ses nouvelles obligations à l'Université, lesquelles, dans la pre-

mière année, ont dû naturellement réclamer tous ses soins, n'a lu à l'Académie qu'un seul mémoire sur une application curieuse de l'analyse des probabilités à la détermination approximative des limites de la perte réelle en hommes, qu'éprouve un corps d'armée pendant un combat. M. Ostrogradsky a traité, dans un mémoire lu le 23 octobre, la même question, en lui donnant l'énoncé suivant, plus simple: Un vase renferme des billes blanches et noires dont on connaît le nombre total; mais on ignore ce qu'il y a de chaque couleur. On en retire un certain nombre, et après avoir compté, parmi celles-ci, les blanches et les noires, et les avoir remises dans le vase, on demande la probabilité que le total des billes blanches ne s'écartera pas des limites qu'on voudra assigner; ou plutôt, on demande quelle est la relation entre la probabilité et les limites dont il s'agit. On voit bien que les deux questions se réduisent à une seule, et que, suivant qu'on change l'énoncé de ce problème, il peut être appliqué à bien des cas encore, outre ceux que nous venons de citer. Il paraît que des deux Académiciens qui se sont rencontrés sur la même route, M. Ostrogradsky a mieux saisi le principe de la question, et que partant son analyse l'emporte sur celle de son collègue qui, d'ailleurs, a été le premier à le reconnaître. — Deux jeunes géomètres russes, MM. Tchebychev et Kolpachnikov, ont adressé à l'Académie chacun un mémoire de calcul intégral. Les Commissaires chargés de l'examen de ces écrits n'ayant pas encore fait leurs rapports à l'Académie, nous en rendrons compte, s'il y a lieu, à une autre occasion.

L'admirable découverte de M. Leverrier qui, par la voie seule du calcul, a su indiquer aux Astronomes l'endroit dans l'espace où devait se trouver, dans un moment donné, la planète inconnue, exerçant une action perturbatrice sur le mouvement d'Uranus, — cette découverte qu'immédiatement après, l'observation a justifiée d'une manière si éclatante, a dû nécessairement appeler nos Astronomes à une activité redoublée, pour bien préciser les déplacements successifs de ce nouvel astre, à l'effet d'en déterminer les éléments. Depuis que M. Struve nous en a rendu compte, dans une notice préalable, les observations de ce corps céleste ont été continuées à l'Observatoire central, et nommément, aux lunettes méridiennes, par MM. Peters, Fuss, Sabler et Döllén, et à la grande lunette parallactique, par M. Struve le jeune. Quant au nom à donner à la planète de M. Leverrier, nos Astronomes ont adopté, comme parfaitement convenable, celui qu'a choisi le Bureau des longitudes de Paris, d'après une lettre de M. Leverrier lui-même, savoir *Neptune*, avec le signe

du trident. Si le temps le permet, M. Struve aura la parole aujourd'hui pour vous exposer, en peu de mots, les vues de nos Astronomes à ce sujet. *) — Les observations d'Astrée, petite planète astéroïde, découverte en décembre de l'année dernière, ont été continuées à Poulkova, aux lunettes méridiennes jusqu'au 28 février, et à la grande lunette parallactique jusqu'au 12 mai. Elles ont fourni à M. Struve le sujet d'une note, publiée depuis, dans le Bulletin. On n'a qu'à comparer ces observations et celles de Neptune avec les observations de Vesta de l'an 1809, pour se rendre un compte exact des progrès immenses qu'a faits, depuis quarante ans, l'astronomie pratique, grâce au perfectionnement des lunettes et des méthodes d'observation. L'espace d'un an aura suffi pour déduire, avec exactitude, les éléments d'Astrée, du grand nombre d'excellentes déterminations fournies par les différents observatoires de l'Europe. — Deux nouvelles planètes et sept comètes, découvertes en 1846, assignent à cette

*) M. Leverrier vient de recevoir une marque gracieuse du haut intérêt qu'a daigné prendre à sa découverte S. M. l'Empereur. Voici la lettre par laquelle M. le Président de l'Académie vient d'annoncer cette faveur impériale à l'Astronome français :

Monsieur,

J'ai placé sous les yeux de Sa Majesté l'Empereur, un rapport de l'Observatoire central de Poulkova, présenté par l'Académie Impériale des sciences, concernant l'importante découverte, que le monde savant doit à vos travaux assidus.

Sa Majesté, dont l'attention se porte constamment sur le développement général des connaissances utiles, appréciant vos laborieuses investigations et la juste célébrité qu'elles vous ont acquise, a daigné vous nommer Chevalier de l'Ordre de St.-Stanislas 2^e classe, dont vous recevez ci-joint, Monsieur, les insignes accompagnées de la patente qui constate cette nomination.

J'éprouve une véritable satisfaction à vous transmettre, au nom de mon auguste Maître, ce témoignage de haute bienveillance, qui vous paraîtra sans doute d'autant plus honorable qu'il émane du Monarque, qui a créé l'Observatoire central de Poulkova et qui n'a pas cessé de vouer, dans ses états, une protection spéciale à tous les progrès de l'Astronomie dans ses diverses applications.

Recevez, Monsieur et cher Confrère, l'assurance de ma parfaite considération.

St.-Petersbourg, ce 28 décbr. 1846 (9 janv. 1847).

Le Ministre de l'instruction publique:

signé: Comte Ouvaroff.

à Monsieur Le Verrier, de l'Institut,
professeur d'Astronomie à Paris.

année une place distinguée dans l'histoire de l'astronomie. Nos Astronomes, pour ne point interrompre leurs observations plus importantes des étoiles fixes, n'ont pu accorder leur attention qu'à deux de ces comètes. L'une était celle de Biela dont la période de révolution est de $6\frac{3}{4}$ ans, et qui, à sa dernière apparition, a offert le phénomène extraordinaire et unique dans la science d'une séparation en deux corps distincts. Ce fut en novembre 1845 que les Astronomes aperçurent cette comète, juste à l'endroit que lui assignait l'éphéméride de Santini; son aspect n'offrait encore rien d'extraordinaire. Mais, vers la mi-janvier, on découvrit, d'abord en Amérique, ensuite à Cambridge et à Königsberg, que la masse de la comète s'était séparée en deux, chacune représentant un noyau et une enveloppe nébuleuse à part. Les observations de nos Astronomes, au nombre de cinq, embrassent l'espace de temps entre le 19 février et le 24 mars; la comète plus méridionale leur est constamment apparue comme la plus brillante des deux; l'éclat comparatif de l'autre a diminué successivement depuis $\frac{1}{9}$ jusqu'à $\frac{1}{50}$ de celui de la première, en raison, à ce qu'il paraît, de l'augmentation de la distance entre les deux astres, laquelle, dans l'espace de 33 jours, a augmenté de 367 à 830 secondes, ce qui équivaut, à peu près, à la longueur du rayon de la lune. Ce dernier changement d'ailleurs peut être attribué au rapprochement successif de l'astre vers la terre. M. Othon Struve a fait à l'Académie un rapport circonstancié sur les observations de ce phénomène remarquable, rapport qu'il a pris soin d'accompagner de deux dessins fidèles, représentant la comète jumelle telle qu'elle lui avait apparu dans le champ de sa lunette, le 19 et le 21 février. C'est que, dans ces deux jours, un changement notable s'était opéré dans l'aspect de ce corps: L'une des deux comètes, la plus faible, avait entièrement perdu sa queue, tandis que, dans l'autre, la plus brillante, un courant lumineux, non aperçu jusque là, paraissait sortir du noyau et traverser l'enveloppe nébuleuse, en sens opposé de la queue. On aurait tort de vouloir chercher, dès à présent, à expliquer les causes physiques de ce phénomène énigmatique. Peut-être qu'un plus grand nombre d'observations du mouvement ultérieur des deux corps, ou que les réapparitions futures de la comète jetteront quelque jour sur cette question, ou donneront au moins une base ou une direction aux hypothèses à former à cet égard. Toujours est-il, que cet astre, dans ses cinq apparitions antérieures (1772, 1805, 1826, 1832, 1839) n'a offert rien de semblable. — M. Peters a terminé ses importantes recherches sur la parallaxe des étoiles

fixes, travail que nous n'avons pu qu'annoncer dans notre dernier compte rendu. L'auteur donne, dans la première partie de son mémoire, un précis historique de tous les travaux antérieurs au sien, et qui ont eu pour objet les parallaxes des étoiles fixes. La seconde partie est consacrée aux recherches proprement dites, instituées par M. Peters lui-même au grand cercle vertical, et donne, pour résultat, les parallaxes nouvellement déterminées de huit étoiles. La troisième partie enfin a pour but la recherche de la valeur moyenne de la parallaxe des étoiles de 2^e grandeur. L'astronomie se trouve aujourd'hui, par rapport aux étoiles fixes, à peu près dans la même position, dans laquelle, il y a cent ans, elle se trouvait à l'égard du système solaire. La troisième loi de Kepler avait déjà déterminé les distances relatives entre les différents corps du système solaire et le corps central; mais l'on ne connaissait pas encore l'unité absolue, ou la distance de la terre au soleil, exprimée en rayons de la terre dont la longueur linéaire était donnée par les mesures des degrés de méridien. Ce n'est qu'après les passages de Vénus sur le disque du soleil, qu'on parvint à la connaissance exacte de cette unité, et dès lors, aux dimensions absolues du système entier. Aujourd'hui nous en sommes à connaître approximativement les distances moyennes comparatives des étoiles, selon la différence des grandeurs. Or, ici de même, l'unité absolue nous manquait, c'est à dire, nous ne connaissions pas la parallaxe moyenne des étoiles d'une grandeur déterminée, ou leur distance moyenne, exprimée en rayons de l'orbite terrestre. C'est cette unité là que M. Peters s'est appliqué de déterminer par son travail, et, selon le témoignage de M. Struve, il y a réussi d'une manière distinguée. Notre Astronome trouve, pour la parallaxe moyenne des étoiles de 2^e grandeur, la valeur positive de 0",116, avec l'erreur probable de 0",014, résultat indépendant de toute hypothèse relative aux erreurs constantes ou à l'éclat absolu des étoiles. En partant de ce chiffre définitif, et en s'appuyant des proportions découvertes par M. Struve, c'est à présent chose facile que de parvenir aux parallaxes moyennes des étoiles des autres classes, et d'exprimer toutes les distances moyennes en rayons de l'orbite terrestre, ou, si l'on veut, en milles géographiques. Une application immédiate à laquelle se prête le travail de M. Peters, c'est la détermination du mouvement absolu de notre système dans l'espace. En 1842, M. Othon Struve avait trouvé que, vu de la distance moyenne des étoiles de première grandeur, le soleil avançait annuellement de 0",3392. Il fallait se contenter alors de cette vitesse

angulaire; car sa réduction au mouvement absolu dans l'espace ne pouvait être qu'hypothétique, vu l'ignorance dans laquelle nous étions encore par rapport à la parallaxe des étoiles de première grandeur. Aujourd'hui, que cette valeur est trouvée, nous sommes déjà en mesure de dire que notre système solaire se ment dans l'espace avec une vitesse de 1,578 rayons de l'orbite terrestre, ou de 33 millions de milles géographiques par an, et que ce chiffre est tellement exact qu'on peut parier 1 contre 1 qu'il ne sort pas des limites de 28 et de 37 millions de milles géographiques.

b) Physique.

M. Lenz a publié, cette année, une nouvelle édition, la troisième, de son *Traité de Physique* à l'usage des gymnases, et y a retravaillé entièrement le chapitre relatif au galvanisme. Abandonnant la méthode historique, bonne pour les doctrines nouvelles et peu développées encore, M. Lenz a cru devoir la remplacer par une autre disposition des matières, plus scientifique, en exposant d'abord, par ordre systématique et indépendamment de toute hypothèse anticipée, les phénomènes, et en en déduisant ensuite les explications théoriques, comme corollaires indispensables des faits acquis par l'expérience. — M. Jacobi a communiqué à l'Académie, dans six mémoires consécutifs, les résultats ultérieurs de ses expériences galvaniques et électromagnétiques. En examinant, par des instruments très sensibles, la conductibilité d'un fil métallique, passant en ligne droite à travers un liquide, notre Physicien a trouvé, que cette conductibilité n'augmente aucunement, mais que le fil lui-même subit les effets du courant galvanique, de manière que l'extrémité, aboutissant au pôle positif, est oxydée, tandis qu'à l'autre extrémité, réunie au pôle négatif de la batterie, un dégagement d'hydrogène ou des effets analogues ont lieu. S'il est curieux de voir un fil métallique, plongeant entièrement dans un liquide, oxydé et hydrogéné en même temps, ce singulier phénomène expliquera peut-être plusieurs anomalies qui se présentent dans les opérations de la galvanoplastique, et qui déroutent quelquefois les praticiens. — Dans les derniers temps, les machines magnéto-électriques, auxquelles l'admirable découverte de M. Faraday a donné l'origine, ont attiré de nouveau l'attention des savants et des industriels. Les machines magnéto-électriques sont l'inverse des machines électro-magnétiques. Si dans ces dernières, c'est la force électro-chimique qui engendre une force mécanique, dans les autres, au contraire, une force mécanique est employée pour produire un courant galva-

nique. M. Jacobi a précisé les idées sur l'utilité probable de ces machines, en disant que la force électro-chimique n'ayant pu, jusqu'à ce jour, être appliquée au mouvement des machines, par la seule raison que sa production est trop coûteuse, il serait plus avantageux de se servir d'une force mécanique pour obtenir des effets électro-chimiques qui, à leur tour, pourraient être utilisés de différentes manières. *L'effet utile*, terme d'une importance exclusive, dès qu'il s'agit d'intérêts économiques, n'est, comme on sait, qu'une fraction dans laquelle le prix du produit est le numérateur, et les frais de la production le dénominateur. Or, dans les machines électro-magnétiques, cette fraction est malheureusement une fraction simple, tandis que dans les machines dont nous parlons, ce sera une fraction mixte. Toutefois M. Jacobi fait observer que les lois de ces machines n'étant pas encore suffisamment connues, l'examen sérieux de l'effet qu'elles produisent devrait précéder les applications pratiques. A cette fin, notre collègue a entrepris une suite de recherches expérimentales qui l'ont conduit à un résultat contraire aux idées qu'on s'était formées, jusqu'à présent, sur la force électromotrice de ces machines. Dans une note publiée plus tard, M. Jacobi a communiqué à l'Académie des expériences très satisfaisantes sur la réduction galvanoplastique du sulfate de cuivre, opérée au moyen d'une machine très simple et occupant très peu de volume. — Le même Académicien avait annoncé à l'Académie, il y a quelque temps, la découverte de plusieurs nouvelles combinaisons voltaïques. Ce n'est que cette année, que les occupations de M. Jacobi lui ont permis de poursuivre ces découvertes et de les préparer à la publication prochaine. Nous regrettons de ne pas pouvoir donner ici les détails de ce mémoire. Disons seulement que, dans ces combinaisons, dont l'application utile ne tardera pas à se faire valoir, nous voyons l'argent, combiné avec le cuivre, jouer le rôle du zinc et se dissoudre électro-chimiquement dans le cyanure de potasse, presque avec la même facilité que le ferait le zinc dans l'acide sulfurique étendu d'eau, ou dans une solution d'un de ces sels neutres qui servent dans les combinaisons voltaïques ordinaires. En remplaçant, dans ces nouvelles combinaisons, l'argent par de l'or, ce dernier métal ne se dissout presque pas, mais donne lieu à la formation du *para-cyanogène*, substance censée être une forme isomérique du cyanogène, mais qui n'est pas encore bien approfondie par les Chimistes. Nous pensons que c'est pour la première fois, que cette substance remarquable ait été obtenue au moyen du courant galvanique. — Nous avons déjà plusieurs fois mentionné les travaux télégraphiques de M. Jacobi:

il vient de nous présenter, cette année, deux mémoires très étendus sur les expériences scientifiques auxquelles ces travaux lui ont fourni l'occasion. Nous devons nous dispenser de donner ici l'analyse de ces mémoires qui nous fournissent une idée des grandes difficultés qu'avait rencontrées l'établissement des premiers conduits télégraphiques souterrains. Dans ces conduits, un phénomène très remarquable a lieu, qui jusque là n'avait pas encore été examiné, mais qui influe beaucoup sur la construction des appareils télégraphiques. C'est une polarisation de ces conduits, analogue à celle que présentent les électrodes de platine qui ont servi à la décomposition de l'eau, mais qui en diffère par sa grande énergie, par l'extrême lenteur de son décroissement, et par la marche progressive qu'elle poursuit à partir de l'origine de la force. L'intérêt général qui s'attache à ces recherches, consiste principalement en ce qu'elles ont fourni des données, d'après lesquelles on pourra évaluer dorénavant l'effet des courants dérivés, et apprécier déjà *a priori* la qualification des différents moyens qu'on choisirait pour isoler les conduits souterrains. Une telle appréciation était encore impossible à l'époque où ces travaux furent exécutés. — Il est connu que le voltamètre est un instrument dont M. Faraday a beaucoup préconisé l'utilité comme mesure de la force électrolytique. M. Jacobi, dans ses expériences avec un voltamètre d'une forme particulière, a été surpris de voir les gaz mixtes, provenant de la décomposition de l'eau acidulée au moyen d'électrodes de platine, diminuer peu à peu de volume et disparaître enfin entièrement. M. Jacobi a répété ces expériences pour rechercher les conditions dont dépend ce phénomène, et a trouvé que l'intensité du courant galvanique employé et la netteté des électrodes influent le plus sur la rapidité de cette résorption. On doit s'étonner que ce phénomène ait pu échapper jusqu'à présent aux Physiciens qui, dans leurs recherches, ont fait un usage fréquent du voltamètre. M. Jacobi nous assure néanmoins que l'existence du fait est hors de doute, et qu'elle a été constatée par d'autres Physiciens qui ont assisté à ses expériences. — Dans la dernière séance de la Classe, M. Jacobi nous a fait voir encore un appareil d'horlogerie, destiné à produire un mouvement uniforme de rotation, au moyen de poids. On sait que, dans les mécanismes de ce genre, on se sert ordinairement d'un volant qui tourne avec une grande rapidité. La résistance que l'air oppose au mouvement de ce volant, et qui augmente à peu près en raison du carré de sa vitesse, tient l'équilibre à la force accélératrice de la pesanteur, et produit de cette manière un mouvement uniforme. Cette construction a plusieurs

inconvenients qui se font particulièrement ressentir lorsqu'il s'agit de produire le maximum de vitesse dans un minimum de temps. L'heureuse idée, qu'a eue M. Jacobi, de faire tourner son volant dans un réservoir rempli d'huile, l'a conduit à satisfaire à cette dernière condition le plus parfaitement possible et avec une simplicité extrême dans la combinaison des engrenages. On conçoit que la résistance du volant dans l'huile étant beaucoup plus forte que celle dans l'air, il n'est pas nécessaire qu'il tourne avec beaucoup de rapidité. Le mouvement d'horlogerie que nous avons vu, doit servir proprement aux appareils télégraphiques, mais il est à présumer que l'idée qui lui sert de base, trouvera d'autres applications encore. — Enfin notre Physicien nous a annoncé qu'il a achevé, depuis peu, une nouvelle ligne télégraphique servant d'essai pour celle qui sera établie le long du chemin de fer de Moscou. Dans cette ligne, la terre servira de conduit magistral pour activer deux différents systèmes télégraphiques, avec deux fils seulement. — C'est toujours avec une satisfaction particulière et un juste orgueil que l'Académie, dans l'énumération des travaux savants qui l'ont occupée dans le courant de l'année, aime à signaler ceux de son auguste Membre, Monseigneur le Duc de Leuchtenberg. En 1846 de nouveau, Son Altesse Impériale a daigné nous faire part, d'abord, de Ses recherches sur les solutions de sulfate de cuivre dont on se sert dans les opérations galvanoplastiques, et nous adresser, ensuite, une note sur la formation et les parties constituantes d'un précipité noir qui se dépose sur l'anode, lors de la décomposition du sulfate de cuivre par l'action du courant galvanique. Les deux articles ornent les pages de notre Bulletin physico-mathématique. — En fait de météorologie, M. Kupffer continue, avec sa persévérance connue, de compiler les observations qui lui affluent de toutes parts, et à en déduire des résultats importants pour la connaissance de la constitution climatologique de notre vaste patrie. Le nombre des stations, où se font ces observations, augmente d'année en année. La Compagnie russe américaine, qui a déjà rendu de si importants services à la météorologie, vient de fonder une nouvelle station à Aïan, à l'extrémité orientale de l'ancien continent; le général Obrouchev, gouverneur militaire d'Orenbourg, a libéralement doté deux autres stations dans la horde orientale des Kirghises, et naguère encore, le général Rostovtsov, chef de l'Etat-major de l'administration centrale des écoles militaires, avec un empressement aussi éclairé que digne de reconnaissance, est venu au devant de nos desirs, en s'offrant d'établir, auprès de ces écoles, dans les provinces, des observatoires météorologiques,

partout où l'Académie le trouverait désirable et utile. M. Kupffer a choisi, pour objet de son dernier mémoire, les observations météorologiques, faites à Sitkha, sur la côte Nord-Ouest de l'Amérique, à 222° à l'Est de Paris. Un autre travail du même genre, relatif au climat de Tiflis, sur les confins méridionaux de l'empire, nous est parvenu de la part de M. Philadelphine, dirigeant l'Observatoire de cette ville.

M. le Ministre de l'instruction publique nous a adressé un mémoire, dans lequel M. le professeur Kämtz de Dorpat examine, avec sa sagacité ordinaire, les caractères climatologiques de la côte septentrionale de l'ancien continent, sous le rapport des vents. Ce même savant estimable a recommandé à l'attention de l'Académie les recherches expérimentales, instituées par un de ses anciens élèves, M. Moritz, et relatives à la cohésion des liquides. L'Académie a trouvé ce mémoire digne de faire partie de son Bulletin. Feu M. Blöde, conservateur de notre Musée minéralogique, nous a laissé un travail très méritoire, consistant en un tableau de tous les aérolithes qu'on trouve dans les musées publics de St.-Petersbourg, surtout ceux de l'Académie et du Corps des mines, avec des notices sur l'époque et le lieu de la chute et les circonstances particulières qui l'ont accompagnée. M. Borissiak, de Kharkov, nous a communiqué une notice sur l'aérolithe tombé, en octobre 1843, près de la Verkhné-Tchirskaïa Stanitsa, dans le pays des Kosaques du Don.

En passant à la partie géologique, nous remarquons d'abord le voyage dans l'Altaï, fait en 1834 par M. Helmersen, et rédigé finalement pour faire partie des *Beiträge* que cet Académicien publie conjointement avec M. Baer. Puis, des observations géognostiques sur les steps situés entre les rivières Samara, Volga, Oural et Manytch, recueillies dans un voyage, fait en 1843, par M. Nöschel, rédigées et enrichies de notes et d'additions par M. Helmersen. Nous ferons mention aussi des cartes géologiques de la Russie européenne et des monts Oural, appartenant au voyage de M. Murchison et dont le savant Académicien vient de publier une nouvelle édition rectifiée et considérablement augmentée. — M. Abich, professeur de Dorpat, voyageant, depuis deux ans, dans le Caucase, nous a adressé, à diverses reprises, les résultats de ses investigations. Ils sont renfermés dans trois mémoires et se rapportent aux lacs salants et aux halophytes du plateau de l'Araxe, aux rapports volcaniques du Caucase inférieur et à une nouvelle ascension de l'Ararat, exécutée le 29 juillet 1845. — A cette occasion, nous ferons mention avec reconnaissance d'une collection précieuse de pétrifications, provenant de la principauté d'Eichstädt, et dont S. A. I.

M^{re} le Duc de Leuchtenberg a daigné faire don à notre Musée, fort pauvre encore sous le rapport paléontologique. Ce même Musée doit au zèle de M. Hamel une riche collection de fossiles de la formation du vieux grès rouge ou du système dévonien, collection que le laborieux Académicien a pris soin de former lui-même dans le Nord de l'Ecosse et les îles Orkney. Il a accompagné sa donation d'une première note descriptive dans laquelle il a fait observer, qu'il a été principalement attiré vers ces études par la considération que la formation du vieux grès rouge se trouve en Russie près de la surface, sur une étendue très considérable, c. a. d. depuis la Mer Blanche, au-delà d'Arkhangel, jusqu'à la rivière Winden en Courlande; elle reparait même dans quelques gouvernements de l'intérieur jusqu'à Orel. Or, chez nous la faune ichthyologique de ce système est tout autrement conditionnée qu'elle ne l'est en Ecosse. En Russie, on ne trouve que des débris d'ichthyolites, tandis que le nord de la Grande-Bretagne les fournit en entier, et quelquefois dans un état parfait de conservation. Chez nous, on n'a pas pu, jusqu'à présent, découvrir un seul *Pterychthis* ou un seul *Coccosteus* entier, comme l'Ecosse nous en présente, mais en revanche, nos débris sont d'une solidité très remarquable, de manière qu'on peut les soumettre aisément à toutes sortes d'examen et d'expériences, tandis qu'au contraire, les ichthyolites britanniques sont souvent très friables. On conçoit donc qu'une réunion des échantillons russes et écossais doit offrir à la science le grand avantage d'observations comparatives, et doit faciliter beaucoup l'étude de ces animaux si intéressants, puisque ce sont les plus anciens de tous les vertébrés. — Enfin le Gouvernement britannique nous a offert, avec sa libéralité accoutumée, un exemplaire complet du superbe Recueil de cartes géologiques de la Grande-Bretagne, ouvrage important et digne de servir de modèle aux autres états de l'Europe. Nous en sommes redevables à l'entremise obligeante du célèbre Géologue de Londres, M. De la Bèche.

c) Chimie.

M. Hess, chargé par le Gouvernement de régulariser les alcoolomètres qui sont en usage dans l'empire, s'est particulièrement occupé de cette tâche. Les nombreuses conférences qu'il a eues tant avec les fermiers qu'avec les possesseurs de distilleries, l'ont éclairé sur leurs besoins mutuels. M. Hess a calculé, soit pour leurs transactions, soit pour leur usage de pratique, des tables dont l'emploi n'exige d'autre secours que celui du compteur ordinaire russe, pour faire tous les calculs qui se

présentent fort souvent, non seulement dans les grands dépôts, mais aussi dans les endroits où s'exécute le mouillage et toutes les opérations de ce genre, comme la bonification etc. Des tables de cette nature, destinées à être mises fort souvent entre les mains de personnes subalternes et peu lettrées, ne doivent pas être volumineuses, aussi celles de M. Hess ne remplissent guère au-delà de cinq feuilles d'impression. — M. Fritzsche s'est occupé de recherches sur les métaux qui accompagnent le platine, et surtout sur l'alliage naturel de l'osmium avec l'iridium, substance dont l'analyse avait présenté, jusque là, beaucoup de difficultés, parce qu'elle résistait opiniâtrément aux influences les plus énergiques. Les matériaux, fort coûteux, de ces recherches ont été fournis à notre Chimiste, avec l'autorisation de M. le Ministre des finances, par le laboratoire de l'hôtel de la monnaie. Comme premier résultat, M. Fritzsche a décrit, dans une note, une nouvelle méthode avantageuse de résoudre l'osmium-iridium, méthode qui consiste dans l'emploi d'un mélange fondant de potasse caustique avec du chlorate potassique. Ce mélange agit rapidement sur l'alliage en question, en transformant en oxydes les métaux dont il se compose, sans donner naissance aucunement aux vapeurs pernicieuses de l'acide osmique que, jusque là, on n'a pas su éviter, ce qui suffirait déjà pour garantir à la nouvelle méthode des avantages positifs sur les anciennes. — MM. Fritzsche et Henry Struve, troisième fils de notre Astronome, ont présenté à l'Académie un travail commun sur un nouvel acide dont la composition offre un très grand intérêt, et qui se forme lorsqu'on fait agir sur l'acide osmique un excès de potasse caustique en présence de l'ammoniaque. Dans cette action, l'ammoniaque et la moitié de l'acide osmique se décomposent mutuellement, et il en résulte un azoture d'osmium, qui en se combinant, à l'état de naissance, avec l'autre moitié de l'acide osmique, forme avec lui un acide copulé dont le sel potassique se dépose en cristaux jaunes. MM. Fritzsche et Struve donnent à cet acide le nom d'acide *nitranosmique*, et le proclament comme le premier exemple bien constaté d'une nouvelle classe d'acides copulés, dans laquelle la copule est représentée par un azoture métallique, classe dont M. Berzelius avait deviné l'existence, dans ses considérations sur les sels de l'acide fulminant. Cet azoture est la cause de ce que les sels du nouvel acide, dont plusieurs ont été obtenus à l'état cristallin, se décomposent à une température élevée avec explosion, et cette circonstance rend plus que vraisemblable, que l'explosibilité des sels de l'acide fulminant, ou paracyanique, doit être causée par la présence

d'un azoture métallique, et que ce dernier acide appartient à la classe des acides nitrariques. En fait de Chimie organique, M. Fritzsche a lu à l'Académie la première partie d'un mémoire étendu sur les semences de *Peganum Harmala*, et particulièrement sur la harmaline, base organique découverte par M. Goebel, il y a quelques années, mais sur laquelle les données exactes nous manquent encore. Après avoir décrit une méthode très simple d'extraire la harmaline de la semence, notre Chimiste prouve, par de nombreuses analyses, que la formule adoptée pour cet alcaloïde doit être remplacée par une autre, dérivée de ces analyses. Il décrit ensuite les sels que la harmaline forme avec plusieurs acides, et annonce que le bichromate de la harmaline donne, à une température de 130° ou à peu près, naissance à la formation d'un nouvel alcaloïde, reconnu aussi comme préformé dans la semence, et auquel M. Fritzsche donne le nom de *harmine*. En traitant la harmaline par des moyens oxydants, on en obtient, en outre, plusieurs nouvelles bases organiques qui, ainsi que la harmine, formeront le sujet d'un second article. M. Fritzsche se propose d'y joindre aussi des recherches sur la couleur rouge tirée de ces semences, et dont on a proposé l'emploi technique. — M. Nordenskjöld, membre correspondant, nous a adressé une description du diphanite, nouvelle espèce minérale qui se rencontre dans le gîte des émeraudes près de Catherinebourg, dans l'Oural, — et M. Hermann, de Moscou, l'analyse chimique de quelques nouvelles substances minérales, provenant également de l'Oural, ainsi que des recherches sur l'ilmenium, nouveau métal, l'yttré-ilménite et le colombite du lac d'Ilmen. Enfin, M. Claus, de Kazan, a examiné, dans une note, les rapports chimiques d'un autre métal, nouvellement découvert, le ruthénium, comparativement à ceux de l'iridium.

d) Sciences naturelles.

M. Meyer nous a livré une monographie des roses à odeur de cannelle, où il traite particulièrement les espèces qui croissent spontanément en Russie, et où il s'applique à réunir de nouveau quelques formes que les botanistes de nos jours ont séparées à tort, et à établir des principes de classification, plus rigoureux, pour cette division des rosacées. — M. Brandt, dans plusieurs mémoires, relatifs à la rhytine de Steller, nous a fait voir, entre autres, que l'extinction de ce cétacé remarquable paraît avoir entraîné aussi la destruction d'une espèce particulière d'animal parasite, de la classe des crustacés, qui se nourrissait aux dépens de sa substance et constituait, peut-être, même un genre à part,

ainsi que d'une espèce inconnue de vers intestinal de la rhytine. M. Brandt a été conduit à ces recherches par l'examen d'un second crâne, tout complet, de la rhytine, accompagné d'une vertèbre cervicale et de deux fragments de côtes et du sternum. Cette pièce curieuse et unique que nous devons au zèle persévérant de notre voyageur Voznessensky, a fourni à M. Brandt de nouveaux rapports d'affinité entre la rhytine et les manati, et l'a conduit à des recherches générales sur la destruction d'autres espèces d'animaux encore dont l'existence est historiquement constatée. — A l'invitation de M. de Humboldt, notre Zoologue a rendu compte à cet illustre savant, dans une lettre, de ses observations microscopiques sur les restes d'aliments, trouvés par lui dans le creux des dents du rhinocéros antédiluvien dont notre Musée possède un crâne complet, recouvert encore de la peau. D'après ces recherches, il paraît que cette espèce s'est nourrie des feuilles et des fruits des conifères, et qu'il n'y a, par conséquent, pas lieu de supposer que ces grandes espèces fossiles, que recèle le sol, dans les régions arctiques de l'ancien continent, aient jamais vécu dans un climat tropical. Le poil touffu dont elles étaient recouvertes, et les exemples de mammoths, trouvés debout, font plutôt croire que ces espèces ont effectivement vécu là où l'on trouve aujourd'hui leurs restes, et que toutes ces hypothèses géologiques, relatives soit à des changements brusques de température dans les régions habitées jadis par ces animaux, soit à des inondations qui en auraient transporté les restes loin de leur patrie primitive, que ces hypothèses, dis-je, ne sont plus admissibles qu'avec une extrême réserve. Ces communications de M. Brandt, mises sous les yeux de l'Académie de Berlin, ont attiré à un haut degré l'attention des savants de l'Allemagne. En outre, M. Brandt a donné ses soins à la partie zoologique de la succession de feu Lehmann, et particulièrement aux rongeurs de l'Asie centrale. Par ce travail, l'histoire naturelle des spermophiles, des gerboises et de gerbilles de Russie se trouve considérablement complétée et éclaircie, moins par l'établissement de formes nouvelles, que par des caractéristiques plus exactes des espèces existantes. Un nouveau palmipède, de la famille des canards, provenant de nos colonies d'Amérique, a fourni à notre collègue l'occasion de soumettre à une nouvelle révision la classification et les caractères des genres et sous-genres de cette famille. La nouvelle espèce de lampronette (*Fuligula*) établie par M. Brandt, sera dédiée, ainsi que le mémoire dont elle forme l'objet principal, au respectable vétérinaire des zoologistes de Russie, M. Fischer de Waldheim, qui, sous peu, doit célébrer le 50ème anniversaire de son doctorat. —

Enfin, en sa qualité de directeur du musée zoologique notre laborieux collègue a consacré une partie notable de l'été dernier à dresser le catalogue des nombreux objets de zoologie et de zootomie, non-encore préparés et accumulés dans nos magasins. — M. Baer, dont nous avons cité, dans notre dernier compte-rendu, les intéressantes observations, relatives à l'évolution des animaux, est retourné, en mai 1846, sur les bords de la Méditerranée, à l'effet d'y continuer ses recherches sur les oursins de mer et les ascidies, comme offrant, dans leurs oeufs, une pellucidité suffisante, pour voir, à travers l'enveloppe extérieure, le travail de l'évolution dans ses différentes phases après la fécondation. M. Baer nous écrit qu'il s'est convaincu de nouveau, que le noyau de l'oeuf, le point *germinatif* (Keimfleck) de M. Wagner, est le foyer où, après la fécondation, s'opèrent toutes les formations subséquentes. Ces phases de l'évolution ont été observées par lui non seulement dans les oursins de mer, mais encore dans un animal d'une organisation toute différente, le *Cerebratulus marginatus*. Notre physiologiste se croit donc autorisé de considérer ses résultats comme absolument généraux. D'un autre côté, il a vu des oeufs où le noyau, quelque temps avant la fécondation, devenait invisible, sans qu'il ait réussi de découvrir la manière dont se fait cette disparition. Comme dans la plupart de ces oeufs, peut-être dans tous, des changements particuliers s'opèrent dans le moyeu, changements qui paraissent avoir quelque rapport avec la disparition du noyau, M. Baer croit qu'ici, le noyau, avant la fécondation, subit, quoique d'une manière différente, à peu près une semblable métamorphose que dans les oursins de mer. Des observations ultérieures conduiront peut-être à découvrir, en quoi consiste cette différence. — En outre, notre savant collègue a profité de l'occasion pour étudier, sous les rapports zoologique et zootomique, les ascidies tant simples que composées. — M. Hamel nous a lu la seconde partie de son mémoire sur l'histoire de l'extinction de deux espèces remarquables d'oiseaux: le *Dinornis* et le *Didus*, ou Dodo. M. Weisse, l'infatigable observateur des infusoires, nous a communiqué, dans deux notes, un quatrième catalogue de ces animalcules microscopiques, propres aux eaux stagnantes des environs de St.-Petersbourg, et la description de cinq nouvelles espèces qu'il a eu l'occasion d'observer. — M. Middendorff, occupé de la publication de son voyage, a trouvé le temps cependant de livrer, pour notre recueil, et à titre de précurseur d'une Malacozologie russe, un mémoire sur quelques nouvelles espèces de mollusques. M. Ménétrés enfin, a décrit, dans une note, quelques formes particulières de papillons de

Sibérie, recueillies et offertes à l'Académie par le docteur Stubendorff.

e) Histoire.

M. Oustrialov a sous la main, comme on sait, un travail de longue haleine, son histoire de Pierre-le-Grand; il n'a donc pas pu, comme de raison, contribuer beaucoup aux occupations journalières et courantes de la Classe dont il fait partie. Il a pris soin cependant de nous tenir au courant non seulement des progrès de son ouvrage, mais encore des sources qui continuent à lui affluer, particulièrement des archives secrètes d'état de Vienne. — M. Kunik a été détourné, pour quelque temps, de ses propres travaux savants, par un devoir de piété; je veux dire par l'édition, dont il s'est chargé, des oeuvres posthumes de notre défunt collègue Krug. La publication des mémoires inédits de ce savant Historien avance rapidement, et sera suivie d'une nouvelle édition de son traité de numismatique russe et de sa Chronologie des historiens de Byzance, vu qu'on a trouvé, dans sa succession littéraire, de nombreux et d'importants suppléments à ces deux ouvrages. Néanmoins, M. Kunik, à côté de ces travaux, a trouvé le temps de murir un projet qui a été accueilli avec des suffrages unanimes par la Classe. Il s'agit de la publication d'un recueil de monuments historiques de l'ancienne littérature bulgare. Quiconque s'est appliqué à une étude approfondie du chroniqueur Nestor, a dû de plus en plus acquérir la conviction que, pour bien comprendre et apprécier ce père de l'histoire de Russie, sous les rapports philologique et historique, une connaissance intime de l'ancienne langue bulgare dans toute sa pureté, de sa littérature et de ses rapports avec la littérature byzantine, forme la condition la plus indispensable. Dans son rapport fait à la Classe, M. Kunik considère d'abord le rôle important que joue cette langue dans l'histoire des langues slaves en général; il représente ensuite l'ancienne langue bulgare comme source historique de l'archéologie slavonne dans ses diverses directions; il examine enfin l'influence que l'ancienne littérature bulgare doit avoir eue sur la marche de la civilisation byzantine en Russie et sur les progrès de l'historiographie russe en particulier. M. Kunik croit devoir appuyer sur la distinction qu'il établit entre la langue *ancienne - bulgare* et l'*ecclésiastique - slavon*, et il en expose les raisons dans un mémoire sur la patrie primitive de cette dernière langue et de sa littérature, jusqu'à l'époque de Preiss, malheureusement trop tôt enlevé à la science. C'est donc dans ce sens là, c'est à dire, en se bornant d'abord aux textes écrits en pur ancien bulgare et qui

offrent un intérêt plus ou moins historique, et en s'aidant des conseils de personnes instruites, que M. Kunik propose à la Classe de prendre sous son patronage la publication successive d'un semblable recueil, et d'en autoriser l'ouverture par la traduction bulgare de la chronique de Manassé. Pour se mettre en possession des textes originaux les plus importants, ou du moins de copies immédiates, soigneusement collationnées, notre historien a noué des liaisons avec quelques Bulgares instruits qui, appréciant toute l'importance de l'entreprise, l'ont assuré de leur coopération la plus active. Il nous est agréable de pouvoir ajouter que le plus savant des représentants actuels du Slavisme, le célèbre Schaffarik, a hautement applaudi à ce projet. — En outre, M. Kunik nous a lu une note sur l'expédition des Russes normands, en 944, dans les pays du littoral de la Mer Caspienne, d'après le poète persan Nizâmi et les historiens arabes Ibn-oul-Azir et Aïny. — M. Pogodine, de la Classe russe, a livré à notre Bulletin quelques aphorismes relatifs à l'histoire de Russie, comparée à celle de l'Europe occidentale, sous le point de vue de leur origine respective. M. Brosset nous a donné une révision de sa traduction des annales géorgiennes, depuis l'année 1027 jusqu'à l'année 1469, époque de la division définitive de la Géorgie en trois royaumes; cet ouvrage, enrichi de notes et d'additions de notre Orientaliste doit, sous peu, être livré à l'impression. Le même Académicien a lu, en outre, une notice historique sur les trois dernières années du règne de Wakhtang VI, dans le Kartlil, d'après des documents authentiques, ainsi que deux articles d'une Revue de numismatique géorgienne, à laquelle lui a donné lieu l'ouvrage du Prince Barataïev. Aussi ces articles ont-ils été publiés dans le recueil des rapports sur la 15^{ème} distribution des prix Dénudov, à la suite de l'analyse dudit ouvrage, fournie également par M. Brosset. En fait de numismatique orientale, comme il ne se passe pas d'année, sans que le médailler de notre Musée asiatique ne fasse des acquisitions plus ou moins considérables, le zèle de nos Orientalistes ne laisse échapper aucune de ces occasions, pour revendiquer immédiatement, au profit de la science, la part qui lui en est due. C'est ainsi que chaque pièce remarquable ou inédite est sur le champ signalée à l'attention des savants dans des rapports préalables. Nous en comptons quatre en 1846, dont deux de M. Frähn. et deux de M. Dorn. Ce dernier Académicien a, en outre, fait le commencement d'une révision plus détaillée des trésors numismatiques perses du Musée confié à ses soins, et a décrit, dans un premier mémoire, les monnaies Sasanides des règnes d'Ardschir I jusqu'à Kavad. Il a, de plus, fourni l'a-

nalyse des manuscrits orientaux, les plus importants de la collection dont l'Académie est redevable à M. le Ministre des finances, et dont nous avons mentionné, avec reconnaissance, la donation dans notre dernier compte rendu. — Une notice intéressante sur l'introduction et les progrès de la lithographie à Tauris, nous a été adressée par M. Tcherniaïev et publiée dans notre Bulletin. MM. Schmidt et Böhlingk se sont partagés dans le travail de la confection d'un catalogue des manuscrits et des xylographies tibétaines du Musée asiatique, et le dernier a livré, à lui seul, un travail analogue pour les ouvrages manuscrits et xylographiés, du même Musée et relatifs aux Indes. Ce dernier catalogue a pu entrer encore dans l'ouvrage que M. Dorn a consacré au Musée asiatique. — Tout en surveillant l'impression de la grammaire sanscrite de Vopadéva, commencée en 1845, M. Böhlingk soigne, depuis le commencement de l'année dernière, une nouvelle édition du dictionnaire des synonymes sanscrits d'Hématichandra, auteur qui vivait vers le 13^{ème} siècle et appartenait à la secte des Djâinas. Son lexique est d'une haute importance pour les sanscritistes, d'abord par sa richesse, et ensuite par l'image claire qu'il donne de la doctrine religieuse et philosophique des Djâinas. Publié, en 1808, à Calcutta, cette édition, d'ailleurs remplie de fautes, est épuisée depuis longtemps. M. Rieu, de Genève, en a collationné plusieurs textes de Londres et d'Oxford, et a copié, en outre, un commentaire provenant de la main même de l'auteur. Avec cet appareil, MM. Böhlingk et Rieu ont entrepris en commun le travail que notre collègue seul vient de terminer. Le premier volume, renfermant le texte original, la traduction et des extraits du Scholiaste, paraîtra sous peu. Le second volume contiendra les mots du dictionnaire, rangés par ordre alphabétique et accompagnés des explications. Nous savons d'ailleurs que ces occupations de M. Böhlingk ne sont que les préliminaires de deux grands ouvrages qu'il prépare depuis longtemps, savoir d'un système grammatical complet et d'un dictionnaire de la langue sacrée des Indous. — Enfin, M. Schiefner, maître supérieur au premier Gymnase de St.-Petersbourg, nous a adressé, par l'intermédiaire de M. Böhlingk, quelques remarques relatives au texte Poley du Devimâhâtmya, eu égard particulièrement à deux textes manuscrits de cet ouvrage que possède notre Musée asiatique, et M. Sommer, jeune Sinologue de Kazan, un mémoire sur les principes de la philosophie chinoise moderne, mémoire qui a obtenu le suffrage du savant Sinologue de Berlin, M. Schott.

h) Philologie comparative. Paléographie.

M. Graefe nous a fait la lecture de quelques cha-

pitres d'une grammaire comparative des langues indo-européennes, et M. Muralt le jeune a décrit, dans une note, deux monuments paléographiques curieux, savoir les fragments d'un manuscrit de Chrysostome du 10ème ou 11ème siècle, et une homélie du 4e siècle, écrite sur un fragment de papyrus.

i) Sciences politiques. Biographie.

Les rapports ethnographiques des diverses populations non-russes, qui couvrent le vaste sol de la Russie, ont particulièrement occupé M. Köppen, en 1846. Des données abondantes, fournies à l'Académie, sur sa réquisition, soit par l'obligeance des Gouverneurs civils des provinces, soit par les autorités civiles et ecclésiastiques du grand-duché de Finlande, soit enfin par les curés des villages finnois du gouvernement de St.-Petersbourg, en partie aussi les résultats des propres observations de M. Köppen, lui ont fourni d'amples matériaux pour la confection de trois cartes ethnographiques; la première, embrassant une grande partie de la Russie européenne, la seconde, consacrée spécialement aux rapports ethnographiques de la Finlande, la troisième enfin, se rattachant à l'excellent mémoire de M. Sjögren sur la population finnoise du gouvernement de St.-Petersbourg, et le complétant par des données statistiques récentes et authentiques au possible. Dans ces cartes, les espaces habités par des populations non-russes, sont exactement circonscrits et les diverses nationalités marquées par des teintes de couleurs différentes. Le texte explicatif, renfermant aussi les relevés statistiques, est fourni par M. Köppen. La nouvelle Société russe de Géographie s'est libéralement chargée des frais de publication de la première de ces trois cartes; les deux autres, ainsi que les mémoires qui s'y rapportent, paraîtront dans les recueils de l'Académie. — Nous avons parlé des propres observations de M. Köppen: on sait qu'en suite de ses fréquents voyages, il connaît le pays par l'inspection oculaire aussi bien, que par l'étude. L'été dernier encore, il a visité les gouvernements de Kazan, de Viatka et de Vologda. Un aperçu des observations recueillies dans ce voyage sera déposé dans le recueil de MM. Baer et Helmersen. La correspondance de notre Statisticien avec les provinces baltiques nous a procuré deux notices, l'une sur les Estons, l'autre sur les LIVES de la côte septentrionale de la Courlande;*) elles sont insérées, toutes les deux, dans notre Bulletin. — Quant aux LIVES, ces pauvres restes d'un peuple qui est à la veille de s'éteindre, et qui cependant forme la souche primi-

tive des habitants de la Livonie, — la Société géographique s'est acquis un véritable mérite en faisant rechercher ces restes, parmi la population actuelle, par un savant habile, à l'effet, au moins, de prendre acte de leur existence, avant qu'il n'en soit trop tard, d'étudier, sur les lieux, leurs antiques moeurs et coutumes, conservées peut-être encore dans d'obscures traditions, et de recueillir soigneusement les débris épars de leur langue qui se meurt avec eux. Cette mission honorable a été confiée à notre docte collègue, M. Sjögren, et personne, à coup sûr, n'y eût été plus apte que lui. M. Sjögren y a employé l'été entier de 1846, et nous pouvons nous attendre à des renseignements curieux, lorsque le rapport qu'il doit faire à la Société, sera connu. M. Castrén continue avec ardeur ses recherches d'ethnographie et de linguistique parmi les peuples tchoudes, à demi sauvages du nord de la Sibérie, et il a soin de nous en rendre compte dans des rapports fréquents et circonstanciés. Or, ces sortes d'investigations, par leur nature même, ont un intérêt trop spécial, pour qu'elles puissent prêter sujet à des aperçus annuels; nous préférons donc attendre l'achèvement de cette expédition, pour réunir alors, dans un seul tableau, tous les résultats qu'elle aura rapportés à la science. — Un savant allemand, M. Alexandre Wald, attaché en qualité d'instituteur à la maison du Prince Viazemsky, dans une terre du gouvernement de Penza, a profité de ce séjour, pour étudier, sous le rapport grammatical et lexicographique, le dialecte *Erza* de la langue des Mordvines. Après avoir mis de l'ordre dans ses nombreuses observations philologiques, et y avoir joint une esquisse ethnographique de cette tribu tchoude, éclaircie par quelques dessins bien exécutés, il a adressé son travail à l'Académie, avec prière, si elle le juge favorablement, de le faire fructifier par les moyens qui sont à sa disposition. M. Sjögren va, sous peu, nous en rendre compte en détail. — Un article biographique enfin, qui a pour auteur un haut fonctionnaire d'état, homme d'esprit et de goût, trace, d'après des sources authentiques, la vie littéraire et publique du Baron Jean Albert Korff, président de notre Académie sous l'Impératrice Anne, de 1734 à 1740. Nous regrettons infiniment de ne pas pouvoir donner lecture de cette intéressante pièce, dans cette séance même; mais nous sommes autorisés à en prendre date d'aujourd'hui et à l'offrir au public dans le Recueil qui sera publié à la suite de cette séance annuelle.

Résumons: La Classe physico-mathématique et celle d'histoire et de philologie ont tenu, chacune, vingt et une séances. Le nombre des articles traités dans la première a été de 334, dans la seconde de 243. De

*) par le pasteur Hillner.

ces 577 articles, 76 se rapportent à des lectures d'ouvrages de science ou de mémoires destinés à la publication, et dans ce nombre, il y a 4 ouvrages étendus, 33 mémoires, 31 notes, 5 cartes et 3 catalogues. La Section physico-mathématique y est représentée par 35 articles, celle de biologie, par 12, et la Classe d'histoire et de philologie a fourni le reste, savoir 29 pièces. Vingt-six Académiciens ont livré 54 articles, y compris les quatre ouvrages détachés; 3 dissertations ont été présentées à l'Académie par autant d'employés, attachés à son service, sans être membres; 5 autres pièces, par trois de ses membres externes, honoraires ou correspondants; enfin 16 articles ont pour auteurs 15 savants qui ne tiennent par aucune espèce de lien à l'Académie.

3. Expéditions scientifiques.

Quant aux voyages faits, en 1846, par des Académiciens, nous avons déjà mentionné, dans le compte rendu même que vous venez d'entendre, la mission de M. Baer vers les bords de la Méditerranée, et celle de M. Sjögren en Livonie et en Courlande. Nous avons dit également ce qui nous paraissait convenable de l'expédition ethnographique de M. Castrén et du voyage de M. Köppen. En sorte qu'il ne nous reste plus, pour terminer, qu'à ajouter peu de mots.

a) Expédition de Sibérie.

Le voyage de M. Middendorff, qui, deux années de suite, nous a fourni des sujets si intéressants pour nos comptes rendus, se prépare à présent à la publication. Outre le voyageur lui-même, qui s'est réservé le récit historique et une partie de la zoologie, MM. Meyer, Trautvetter, Helmersen, le Comte Keyserling et quelques autres savants se sont partagés le reste des matériaux, et l'impression du texte pourra commencer sous peu. Quant à l'Atlas, qui doit accompagner ce voyage et dont l'exécution eût été trop coûteuse pour les moyens de l'Académie, nous avons dû recourir à la munificence impériale qui n'a encore manqué à aucune entreprise utile. Sa Majesté l'Empereur a daigné assigner à cet effet la somme de 10,300 roubles argent.

b) Expédition de Voznessensky.

La mission scientifique de notre infatigable voyageur Voznessensky a été prolongée jusqu'à la fin de l'année courante. Après avoir exploité, pendant sept ans, avec une ardeur et un succès également admirables, la Faune de la côte Nord-Ouest de l'Amérique, celle de la

mer qui baigne les côtes des deux grands continents et de ses nombreux archipels, Voznessensky est arrivé, en juillet 1846, à Aïan, où il a trouvé un accueil bienveillant à la nouvelle factorerie que vient d'y établir la Compagnie russe-américaine. Il y a profité, avec l'autorisation de l'Académie, d'une occasion qui s'est offerte à lui pour visiter la presqu'île du Kamtchatka, but, comme on sait, de deux célèbres expéditions du siècle dernier, mais dont l'intérieur, sous le rapport de ses productions naturelles, laisse encore beaucoup à glaner. Le port de Pétropavlovsk avec ses environs aura occupé notre voyageur pendant le reste de l'été dernier; il emploiera celui de cette année à des excursions dans l'intérieur du pays, et nous rapportera, sans aucun doute, de nombreux échantillons et des suites complètes au possible, des productions de la nature organique de ces lieux.

c) Expéditions chronométriques.

Une expédition enfin, à laquelle l'Académie n'a eu qu'une part fort indirecte, est celle que M. le Quartier-maître général de Berg a fait exécuter par ordre suprême, dans les années 1845 et 1846, à l'effet de fournir le contrôle indispensable aux grandes opérations géodésiques de l'Empire. Les deux expéditions chronométriques de 1843 et 1844, qui ont irrévocablement fixé la position de l'Observatoire central par rapport à Altona et à Greenwich, ont fourni une base solide à ces nouvelles expéditions et ont naturellement fait naître, au Chef éclairé de l'Etat-major général, le désir de voir celles-ci conduites dans le même esprit qui a présidé aux deux autres. M. Struve s'est donc chargé avec plaisir de la direction générale de ces opérations et en a confié l'exécution immédiate à M. son fils. Après la jonction, en 1845, de Moscou et de Varsovie, ainsi que de deux points intermédiaires, avec Poulkova, on a étendu le réseau en 1844, jusqu'à Odessa, et on a déterminé la position exacte, en latitude et en longitude, de dix-neuf points, distribués sur toute l'étendue de la Russie européenne. Grace aux excellents moyens dont dispose notre Observatoire central, on peut dire que la longitude de chacun de ces points est incomparablement plus exacte que n'a été, il y a cinq ans, la longitude d'aucun des observatoires de Russie, sans en excepter celui de Dorpat avec ses trente années d'observations astronomiques. Et cette exactitude, — quoi qu'on en dise, — est cependant le dernier but auquel doivent tendre les efforts de la science, *exacte* par excellence.





ОБЩІЙ ОТЧЕТЪ

0

ШЕСТНАДЦАТОМЪ ПРИСУЖДЕНІИ

ДЕМИДОВСКИХЪ НАГРАДЪ,

СОСТАВЛЕННЫЙ

НЕПРЕМЪННЫМЪ СЕКРЕТАРЕМЪ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ

И ЧИТАННЫЙ

въ публичномъ Собраніи сей Академіи

24 Мая 1847 года.

По случаю истечения, въ 1846 году, третьяго пятилѣтія со времени учрежденія покойнымъ П. Н. Демидовымъ литературныхъ премій, Императорская Академія Наукъ, на основаніи послѣдней статьи Высочайше утвержденного положенія о сихъ преміяхъ, назначила особую Коммиссію для разсмотрѣнія вновь сего положенія и для представленія Академіи соображеній своихъ о тѣхъ измѣненіяхъ или дополненіяхъ, которыя, по пятнадцатилѣтнему опыту, и сообразно нынѣшнему состоянію отечественной Литературы, могутъ быть признаны полезными, или способствовать къ усиленію вліянія сего благодѣтельнаго Учрежденія на успѣхи наукъ въ Россіи.

Кромѣ нѣкоторыхъ маловажныхъ перемѣнъ въ редакціи, относящихся болѣе до формъ, обычаемъ освещенныхъ, или имѣющихъ цѣлю точнѣйшее опредѣленіе первоначальной мысли, Коммиссія предложила два только новыхъ правила, которыя впрочемъ не ограничиваютъ, а напротивъ того, распространяютъ право соискательства.

По прежнему положенію отъ состязанія исключались новыя изданія. Коммиссія полагаетъ вторыя изданія прежде напечатанныхъ твореній допускать безъ различія: былъ ли первый оныхъ изданія представлены уже въ одинъ изъ предшествовавшихъ конкурсовъ, или нѣтъ. Въ первомъ случаѣ однако же необходимо, чтобы новое изданіе, противъ перваго, было значительно умножено и

исправлено самимъ авторомъ. Въ послѣднемъ случаѣ (т. е. когда первое изданіе представляемо не было) этого не требуется. Въ томъ и другомъ случаѣ соискатели должны представить по одному экземпляру обоихъ изданій. За тѣмъ третія и послѣдующія изданія отъ права соисканія изъеются.

Прежнее положеніе требовало въ видѣ необходимаго условія, чтобы соискательныя сочиненія были непременно печатаны въ Россіи. Коммиссія предполагаетъ допускать изданныя за границею книги не только на Русскомъ, но даже на повѣйшихъ иностранныхъ языкахъ, если только онѣ подходятъ подъ условія пункта 10-го, то есть если предметъ ихъ имѣетъ непосредственное отношеніе къ Россіи, такъ что изученіе его требовало постоянныхъ трудовъ и основательныхъ изслѣдованій, въ самой Россіи совершенныхъ. Но и въ семь случаѣ, авторъ долженъ быть или природный Русскій, или иностранецъ, состоящій въ Русской службѣ и проживающій въ Россіи.

Наконецъ опытъ указалъ на необходимость объявить положительно, что простые издатели книгъ, употребившіе на нихъ одинъ вещественный капиталъ, а не умственный трудъ, ни въ какомъ случаѣ къ соисканію премій допускаемы быть не должны.

Всѣ предположенія Коммиссіи утверждены Академіею и одобрены, на основаніи положенія, братомъ учредителя и опекуномъ законнаго его наследника, А. Н. Демидо-

вымъ. «Toutes ces modifications, пишетъ онъ ко мнѣ изъ Вѣны отъ 1 (13) Декабря истекшаго года, m'ont paru inspirées par une intelligente et sage appréciation de l'esprit qui a présidé à l'établissement des prix et des moyens plus particulièrement propres à les rendre utiles à la littérature nationale et au pays: je les approuve donc complètement, au titre que l'Académie a eu en vue en daignant me consulter, c'est-à-dire, comme frère du fondateur des prix Démidoff et comme tuteur de son héritier légitime».

Въ слѣдъ за снмъ, Академія не замедлила напечатать и пустить въ публичную продажу, новое изданіе положенія о Демидовскихъ наградахъ, съ измѣненіями 1836 и 1846 годовъ, и на основаніи уже его, составилъ новый, шестнадцатый конкурсъ, за 1846 годъ, изъ представленныхъ отъ сочинителей 33 соискательныхъ сочиненій и одного, порученнаго вниманію Академіи тремя дѣйствительными Членами ея.

Сии тридцать четыре сочиненія распредѣляются по наукамъ слѣдующимъ образомъ:

По Исторіи, Хронологіи и древностямъ . . .	8 номеровъ.
По военнымъ наукамъ	5 »
По Правовѣдѣнію	4 номера.
По путешествіямъ	} по 2, итого 10 номеровъ.
— Естественнымъ наукамъ	
— Географіи	
— Политическимъ наукамъ	
и Сравнительной Филологіи	
По Метрологіи	} по 1, итого 7 номеровъ.
— Химіи	
— Медици	
— Сельскому Хозяйству	
— Теоріи Словесности	
— Назидательному чтенію	
— Искусствамъ	
Изъ нихъ на Русскомъ языкѣ	
печатныхъ 23, рукописныхъ 6, и того 29	»
На иностранныхъ языкахъ печатныхъ	5 »

Всего печатныхъ 28, рукописныхъ 6, и того 34 номера.

Въ средѣ самой Академіи разсмотрѣны и обсужены въ подробности 24 сочиненія; изъ прочихъ десяти, 8 разобраны посторонними учеными, а два устранены изъ конкурса: одно, за незначительностію и по случаю кончины автора, другое, по просьбѣ самаго сочинителя, не имѣвшаго намѣренія основать на ономъ притязаніе на премию *). Одно рукописное сочиненіе отложено до конкурса 1847 года по причинѣ постигшей Рецензента сильной болѣзни, недозволившей ему окончить трудъ свой въ срокъ.

* Оно было доставлено при другомъ сочиненіи, дѣйствительно поступившемъ въ конкурсъ.

За израсходованіемъ въ прошлогоднемъ присужденіи части накопившихся процентовъ на преміи, и за употребленіемъ другой части оныхъ на медали для рецензентовъ и на расходы изданія отчета, на сей разъ издано въ распоряженіи Академіи не болѣе ежегодно по снмой суммы, т. е. 20,000 р. асс. на преміи и 5,000 р. асс. на издержки печатанія увѣнчанныхъ рукописей.

Академія видѣтъ съ удовольствіемъ, — и всякій, вѣдающій внимательно за составомъ конкурсовъ отъ одного года къ другому, легко удостовѣрится, — что въ теченіи Литературѣ замѣтно богатое движеніе, явный успѣхъ къ лучшему, который, если не совсемъ, то по крайней мѣрѣ отчасти можетъ быть приписанъ вліянію Демидовскаго учрежденія. Очень недалеко еще то время, когда изъ тридцати и болѣе соискательныхъ сочиненій не оказывалось ни одного, достойнаго попой преміи, и когда Академія присуждала второстепенныя преміи только *относительно* лучшимъ изъ нихъ, согласно съ волею покойнаго учредителя. Въ послѣдніе годы уже, несмотря на усиливающуюся постепенно взвѣсительность Академіи, число сочиненій, удостоиваемыхъ Рецензентами полныхъ премій, постоянно превышаетъ число самыхъ премій, и второстепенныя преміи назначаются, какъ и слѣдуетъ по смыслу учрежденія, только въ видѣ изъятій, за невыдачею всѣхъ полныхъ. Правда что и самое притязаніе на полученіе полной преміи основано быть можетъ на весьма разнородныхъ заслугахъ, и ихъ сравнительная оцѣнка сопряжена съ болышими трудностями: значительное вліяніе на умственное развитіе народа, высокая практическая польза, долготѣній умствительный трудъ, гениальность и новизна взгляда на предметъ, важное открытіе въ наукѣ, отысканіе и умная разработка неизвѣстныхъ до того источниковъ и проч. суть заслуги, долженствующія дать право на пріио; но взвѣшиваніе относительнаго ихъ достоинства, опредѣленіе мѣры предпочтенія той или другой изъ столь разнообразныхъ заслугъ, весьма трудны. Здѣсь, добросовѣстность и крайнее безпристрастіе судилища должны служить вѣрнѣйшимъ ручательствомъ въ справедливости его приговоровъ. Само собою разумѣется, что при конкурсахъ такого рода, учебныя руководства, какъ бы они хороши и полезны ни были, не могутъ уже притязать на равную степень вниманія со стороны Академіи. Тутъ читателей и цѣнителей книги опредѣляетъ настоящую мѣру ея достоинства: если онъ распространяется за границы отечества, то степень пользы ея несомненно выше; ибо тогда она становится представительницею отечественной Литературы и науки въ кругу Европейскихъ Литературъ и содѣйствуетъ къ упроченію славы оной. И на сей разъ къ увѣнчанію полными преміями предложены были со стороны Гг. Рецензентовъ и менѣе пяти сочиненій, именно:

1. Графа Кейзерлинга и флота Капитанъ-Лейтенанта

Крузенштерна, Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschoraland, im Jahre 1843.

2. А. Н. Демидова, Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée, exécuté en 1837, sous la direction de M. Anatole de Demidov par M. M. de Sainson, le Play, Léveillé, Raffet, Rousseau, de Nordmann et du Ponceau.

3. Графа Толстаго, Исторія финансовыхъ учрежденій въ Россіи (рукопись).

4. Чубинова, Русско-Грузинскій словарь.

5. Скаловскаго, Руководство для служащихъ на военныхъ морскихъ пароходахъ.

Изъ нихъ только четыре первыхъ удостоены Академіею полныхъ премій. Но какъ А. Н. Демидовъ, письмомъ своимъ отъ 1 (13) Декабря напередъ объявилъ, что онъ на получение денежной преміи притязанія не имѣетъ, а довольствуется одною честію, видѣть трудъ свой Академіею одобреннымъ (je ne cherche, d'ailleurs, ici, comme l'Académie le comprendra aisément, que l'honneur qui s'attacherait pour moi aux suffrages que cette célèbre Compagnie pourrait accorder à un ouvrage éminemment patriotique), то открылась возможность оставшуюся за тѣмъ четвертую премію раздѣлить на двѣ второстепенныхъ, которыя, по тщательномъ обсужденіи достоинства прочихъ соискательныхъ сочиненій и при-
суждены:

Статскому Совѣтнику Петрушевскому за представленное имъ въ рукописи обширное твореніе: *Общую Метрологію* и

Флота Капитанъ - Лейтенанту Скаловскому, за выше приведенное Руководство для управленія пароходами. Сверхъ того положено упомянуть съ похвалою о двухъ замѣчательныхъ книгахъ:

1. Скалковскаго (въ Одессѣ), Исторіи Новой Сѣчи или послѣдняго Коша Запорожскаго.

2. Архимандрита Макарія, Исторіи Христіанства въ Россіи до Равноапостольнаго Князя Владиміра.

Извлекаемъ изъ рецензій общій обзоръ содержанія, цѣлы и достоинства сихъ взысканныхъ вниманіемъ Академіи сочиненій.

I.

Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschoraland im Jahre 1843, vom Grafen Alexander Keyserling und Paul von Krusenstern. St.-Petersburg. 1846. in-4°.

Новѣйшимъ и вмѣстѣ величайшимъ успѣхомъ въ геологическомъ познаніи Европейской Россіи мы обязаны трудамъ и изысканіямъ знаменитаго нашего сочлена, Г. Морчисона. Въ сообществѣ съ двумя младшими его, но также исполненными пламенной любви къ наукѣ учеными, Г. Эд. де-Вернелемъ и Графомъ Александромъ Кейзерлин-

гомъ, онъ совершилъ по Россіи нѣсколько путешествій, изъ которыхъ одно простерлось до самаго Урала, и изложилъ результаты ихъ въ большомъ, извѣстномъ всему ученому свѣту, твореніи: *The geology of Russia in Europe and the Ural Mountains*. Въ составъ этого труда вошли не только многочисленныя собственныя наблюденія путешественниковъ, но и всѣ годныя въ какомъ либо отношеніи замѣчанія прежнихъ геологовъ и палеонтологовъ, которые занимались изслѣдованіемъ этой части Имперіи. Такимъ образомъ онъ сдѣлался полнѣйшимъ выраженіемъ нынѣшняго нашего познанія геологій Россіи и показалъ намъ, мы можемъ сказать, къ собственному нашему изумленію, что у насъ собрано было, болѣе нежели нужно, матеріаловъ для составленія не только общаго геогностическаго обозрѣнія, но въ разныхъ странахъ даже подробнаго перечня разныхъ формаций, участвующихъ въ строеніи этого огромнаго пространства земель. Такого рода сочиненія имѣютъ тройную заслугу: они даютъ отчетъ обо всемъ прежде сдѣланномъ по какой либо части, доставляютъ удобный обзоръ нынѣ существующаго, и указываютъ на какіе либо пробѣлы, которые еще остается пополнить. Въ этомъ то твореніи, о которомъ можно сказать по справедливости, что съ него начинается новая эра геогнозій Россіи, нашъ соотечественникъ, Графъ Кейзерлингъ сопричастенъ въ двухъ отношеніяхъ. Въ первой части сочиненной Г. Морчисономъ книги, мы встрѣчаемъ много геогностическихъ наблюденій, которыя были сдѣланы Графомъ Кейзерлингомъ независимо отъ его со-
путниковъ; вторая же часть, объемлющая палеонтологію, вся обработана имъ обще съ Г. Вернелемъ и д'Орбigny. Къ занимательнѣйшимъ вопросамъ, разрѣшеннымъ успіями этихъ мужей, безспорно принадлежитъ касающійся возраста и географическаго распространенія большой формации, которая у западной подошвы Урала въ Пермской и Оренбургской губерніяхъ кромѣ обильныхъ мѣдныхъ рудъ заключаетъ въ себѣ также много окаменѣлыхъ останковъ животныхъ и растений. Изслѣдованіе подтвердило, что она принадлежитъ періоду плотнаго известняка, или точнѣе сказать, къ такъ называемой Г. Морчисономъ Пермской системѣ, наполняя собою колоссальный бассейнъ, коего границы должно искать на западѣ въ Ярославлѣ, къ востоку на Уралѣ, къ югу на Эмбѣ, а на сѣверъ можетъ быть у Ледовитаго моря. Мы говоримъ «можетъ быть», потому что до этого рубежа еще не проникло разысканіе; и такъ здѣсь у самаго сѣвернаго Урала въ странѣ Печоры оставался большой пробѣлъ, который слишкомъ ярко бросался въ глаза на общей геогностической картѣ Россіи, изданной однимъ изъ нашихъ сочленовъ въ 1843 году, и который былъ бы замѣтенъ также на картѣ Г. Морчисона, если бы Графъ Кейзерлингъ не принялъ на себя трудъ выполнить его своимъ наблюденіемъ. Окончивъ и приготовивъ къ изданію въ Парижѣ вмѣстѣ съ Г. Вернелемъ описаніе окаменѣлостей Россіи,

онъ посѣщавъ обратно въ С.-Петербургъ, и въ 1843 году предпринялъ путешествіе въ страну Печоры, главнѣйше съ тою цѣлю, чтобы ближе ознакомиться съ геогностическимъ ея свойствомъ. Флота Капитанъ-Лейтенантъ Крузенштернъ сопутствовалъ ему въ качествѣ астронома и гидрографа.

Въ полнѣйшемъ упованіи на отличныя знанія, счастливый даръ наблюденія и пастойчивость Кейзерлинга, мы въ свое время публично изъявили ожиданія, какія имѣли объ этомъ предпріятіи, и эти ожиданія въ полной мѣрѣ сбылись пзданіемъ въ свѣтъ трудами обоихъ путешественниковъ сочиненія, подъ заглавіемъ:

Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land im Jahre 1843.

Общіе геогностическіе результаты этого путешествія уже прежде вошли въ составъ творенія Г. Моррисона, появившагося въ 1845 году.

Сочиненіе Графа Кейзерлинга и Капитанъ-Лейтенанта Крузенштерна раздѣляется на нѣсколько отдѣловъ, которые разнѣшены въ слѣдующемъ порядкѣ.

1) Географическія опредѣленія мѣстъ, Крузенштерна, стр. 1 — 148.

2) Геогностическія наблюденія Графа Александра Кейзерлинга. Они начинаются съ палеонтологическихъ замѣчаній отъ стр. 151 по 336, подъ которыми однако слѣдуетъ разумѣть подробное описаніе собранныхъ окаменѣлостей, съ приложеніемъ прекрасно литографированныхъ изображеній на 22-хъ таблицахъ.

3) Историческое донесеніе о путешествіи и о геогностическихъ наблюденіяхъ, въ видѣ дневника съ многими пояснительными замѣчаніями, стр. 337.

4) Замѣтки по части Географіи и Гидрографіи страны Печоры, Г. Крузенштерна, стр. 409.

Еще приложены къ книгѣ общая геогностическая и географическая карта Печорской страны, составленная по собственнымъ и чужимъ наблюденіямъ Кейзерлингомъ и Крузенштерномъ, и карта рѣкъ: Печоры, Ижмы, Илыча, Нычка, сѣверной и южной Мылвы, Г. Крузенштерномъ. Обѣ карты по Меркаторской проекціи.

Въ предисловіи Графъ Кейзерлингъ излагаетъ цѣль путешествія, предпринятаго имъ по Высочайшему повелѣнію и при пособіи правительства. Прежде, говоритъ онъ, сочиненія о естественныхъ наукахъ составляли любимое назидательное чтеніе людей образованныхъ. При нынѣшнемъ специализированіи всѣхъ наукъ, желающіи просвѣтитъ себя въ области естествознанія поступить благоразумнѣе, если обратится къ которому либо изъ новѣйшихъ руководствъ по сей части, изображающихъ весь составъ науки въ стройномъ порядкѣ, и часто въ привлекательной формѣ. Если жъ кто ищетъ описаній человѣческихъ подвиговъ, страданій и увеселеній, то тотъ пусть обратится въ область Исторіи и поэзіи или къ тѣмъ путешествіямъ, которые поставили себѣ предме-

томъ челоѣка и его общество. Страданія и наслажденія путешествующаго естествоиспытателя и нравственныя впечатлѣнія его остаются для науки безъ пользы и не оставляютъ въ ней слѣда. Обработка собранныхъ матеріаловъ есть опаснѣйшій камень преткновенія для путешественника, и кто его счастливо минуетъ, тотъ можетъ поздравить себя съ успѣхомъ. Въ заключеніе авторъ изъявляетъ признательность свою предшественникамъ своимъ на семъ трудномъ поприщѣ, Гг. Шреку, Рупрехту и Савельеву, изъ коихъ первый въ 187 году обозрѣлъ землю Самоѣдовъ, а послѣдніе два, въ 1841 году, Каппиъ-Носъ и Тимаанскій берегъ, за соо-щенные ему неизданные еще матеріалы.

Мы здѣсь не войдемъ въ подробности рецензій нашихъ комиссаровъ: Полковника Гельмерсена о геологической, и Академика Струве объ астрономической части сего путешествія; однако-же окончательно нельзя не упомянуть о приобрѣтеніяхъ, которыми Географія и Гидрографія Печорскаго края обязаны Г. Крузенштерну. Они состоятъ въ исчисленіи и отчасти описаніи большого числа рѣкъ, впадающихъ въ Ледовитое Море, а между ними особенно Печоры съ ея притоками, въ свѣдѣніяхъ о вѣснѣй Вычегдѣ и во многихъ любопытныхъ замѣчаніяхъ въ образѣ жизни и характерѣ жителей. Это безспорно важная придача къ землеописанію тамошняго края, за которую будущіе путешественники тѣмъ болѣе должны быть благодарны автору, что тутъ съ большею точностью и часто на основаніи измѣреній, показаны разстоянія, направленія и прочія топографическія данности.

Вообще изъ рецензій видно, что это сочиненіе по геогностическому и географическому своему содержанію принадлежитъ къ важнѣйшимъ, содѣйствовавшимъ къ познанію Россіи. Оно въ весьма объемлющемъ видѣ поминяетъ собою большой промежутокъ, оставшіися въ географіи, и послужить однимъ изъ краеугольныхъ камней къ довершенію Геогнозіи Европейской Россіи. Другаго же и послѣдняго мы ожидаемъ отъ экспедиціи къ арктическому Уралу, снаряженной Русскимъ Географическимъ Обществомъ, и отправившейся весною сего года подъ управленіемъ Профессора Полковника Гофманна.

II.

Если путешествіе Графа Кейзерлинга и Капитанъ-Лейтенанта Крузенштерна обогатило познанія наши о малоизвѣстной Сѣверо-Восточной оконечности Европейской Россіи и существенно распространило область отечественной Геологіи и Географіи, то весьма естественно, Академія не могла не обратить своего вниманія на другое твореніе, подобнаго содержанія, въ гораздо высшей мѣрѣ просвѣщающее насъ о самомъ южномъ краѣ

обширнаго нашего отечества и являющееся плодомъ не одного только ученаго путешествія, но и многолѣтнихъ трудовъ, подъятыхъ цѣлымъ обществомъ ученыхъ по вызову просвѣщеннаго вельможи. Мы говоримъ о снаряженной въ 1837 году А. Н. Демидовымъ, братомъ учредителя премій, экспедиціи въ Южную Россію и на Крымскій полуостровъ и объ изданномъ отъ его имени описаніи сей экспедиціи подъ заглавіемъ: *Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée, par la Hongrie, la Valachie et la Moldavie, exécuté en 1837 sous la direction de M. Anatole de Demidoff, par M. M. de Sainson, le Play, Huot, Léveillé, Rousseau, de Nordmann et du Ponceau*; четыре тома въ большую осьмушку, съ ученымъ и живописнымъ атласомъ, копѣхъ послѣдніе выпуски вышли уже въ 1846 году, отъ чего твореніе это и могло поступить въ конкурсъ того года. Академія, конечно, не упустила бы упомянуть объ немъ уже въ одномъ изъ прежнихъ конкурсовъ, непосредственно по окончаніи собственно ученой части изданія, еслибъ правило первоначальнаго положенія о недопущеніи къ соисканію книгъ, за границею изданныхъ, ей въ томъ не воспрепятствовало.

Сѣверное побережье Чернаго Моря, бывшее некогда для Россіи позорищемъ кровавыхъ войнъ, со временъ громкаго дѣлами царствованія Императрицы Екатерины II. сдѣлавшись подвластнымъ скипетру Россіи, обратилось въ страну мира и возрастающаго благоденствія. Земледѣіе, рука объ руку съ другими промыслами, водворилось въ огражденномъ безопасностью краѣ, цвѣтущая торговля — по берегамъ его. Туземные и чужестранные поселенцы стали воздѣлывать плодородную почву. Одесса возрасла до степени первокласснаго торговаго города. Другія гавани также отверзлись обмѣну товаровъ, а на верфяхъ Николаева возпикъ величайшій военный флотъ. Если и несомнѣнно то, что чрезвычайно плодородная пахатная почва Ново-Россійскаго края остается прочнѣйшимъ и главнымъ источникомъ его богатства, однако же природа не менѣе щедро надѣлила нѣдра этой благословенной земли сокровищами другаго рода, сокровищами, которыя также, по видимому, обезпечиваютъ ей великую будущность, — а именно: каменнымъ уголемъ и желѣзною рудою. Уже Петру Великому не безызвѣстны были могучіе пласты каменнаго угля на Донцѣ, и онъ сказалъ: этотъ импералъ будетъ источникомъ богатства для нашихъ потомковъ. Вѣщее слово это вскорѣ сбылось. Уже нѣсколько десятилѣтій по кончинѣ Петра, правительство, въ полной мѣрѣ убѣдясь въ важности этой статьи, приступило къ разработкѣ Донскихъ мѣсторожденій каменнаго угля, а въ послѣдствіи времени основанъ въ Луганѣ чугунно-литейный заводъ, коего главною задачею было снабжать Черноморскій военный флотъ всѣмъ желѣзнымъ снадобьемъ. Хотя, правда, съ тѣхъ поръ непрерывно возрастали какъ добыча, такъ равно потреб-

леніе и сбытъ тамошняго каменнаго угля, однако же эта отрасль промышленности еще оставляла желать многое, и при большой, признанной въ цѣломъ свѣтѣ важности, какую приобрѣлъ каменный уголь со времени развитія пароходства, желѣзныхъ дорогъ и фабричности, казалось дѣломъ самой настоятельной необходимости изслѣдовать сколь можно точнѣе запасъ каменнаго угля въ тѣхъ мѣстахъ, и взвѣснить его подлежащимъ образомъ, дабы тѣмъ получить прочнѣйшее основаніе будущей его разработки. Съ этой точки зрѣнія, надобно сознаться, еще не былъ изслѣдованъ Донецкій хребетъ и на эту-то точку сталъ Г. Демидовъ, замышлявъ достохвальное свое предпріятіе. Развѣдку въ этомъ смыслѣ онъ поставилъ себѣ главною задачею. Хотя задача эта по существу, какъ видно, и была промышленною, однако же, по желанію образованнаго ея виновника, не были исключены изъ ея предѣловъ и естественныя науки. Онъ пожелалъ, чтобы также геологія, зоологія и ботаника тамошнихъ странъ были съизнова подвергнуты изслѣдованію и вмѣстѣ съ другими наблюденіями по части географіи, этнографіи, метеорологіи, совокуплены въ полнѣйшую, по возможности, картину края. А чтобы достигнуть этой цѣли, Г. Демидовъ соединился съ нѣкоторыми учеными и художниками Франціи. Г. Ле-Пле (Le Play), извѣстный металлургъ и знатокъ горнаго дѣла, при содѣйствіи Гг. Маленво (Malinvaud), Лаланна (Lalanne) и Эро (Augaud) принялъ на себя спеціальныя геологическія и горныя изслѣдованія Донецкаго каменноугольнаго бассейна, которыми и руководилъ въ теченіе годовъ 1837, 1838 и 1839. На этотъ конецъ полныя приборы буравовъ и прочаго снадобья для геологическихъ и химическихъ разысканій были отправлены изъ Парижа въ Луганъ, гдѣ Г. Ле-Пле встрѣтилъ и отъ Русскихъ горныхъ чиновниковъ живѣйшее участіе и содѣйствіе въ своихъ трудахъ. Геологическія изслѣдованія въ побережьяхъ Бессарабіи, Херсони и Тавриды, продолжавшіяся только одно лѣто, были препоручены Г. Гюо (Huot), палеонтологическія Г. Руссо, а въ самой Одессѣ Г. Демидовъ приобрѣлъ себѣ нашего едипоземца, Г. Профессора Нордманна, основательнаго знатока и ревностнаго изслѣдователя Понтіійской фауны. Г. Левелле (Léveillé), врачъ и травовѣдецъ, присоединился въ качествѣ ботаника, а живописецъ Раффе принялъ на себя изготовленіе живописнаго атласа. Въ обработкѣ собраннаго въ путешествіи матеріала, въ послѣдствіи еще принялъ участіе нѣкоторые изъ ученыхъ Франціи, какъ-то Адольфъ Броньяръ (Brongniart) и Гоберъ (Gaubert).

Отъ успѣхъ такого союза, снаряженнаго всѣмъ умственнымъ, равно какъ и матеріальнымъ средствами, нельзя было не ожидать значительныхъ результатовъ, и они подлежатъ намъ нынѣ въ многообъемлющемъ твореніи, необходимомъ всякому, кто желаетъ точнѣе изучить Россію. Сочиненіе это, писанное на Французскомъ языкѣ,

какъ то показываеъ вышеприведенное нами заглавіе, посвящено Его Величеству Государю Императору, и на заглавномъ листѣ своемъ снабжено виньеткой, на которой мы читаемъ многозначительный девизъ: *Дѣламъ, не словамъ*.

Оно состоитъ изъ четырехъ большихъ томовъ въ октаво, отъ 500 до 900 страницъ каждый. Первый содержитъ въ себѣ историческое донесеніе о путешествіи со многими замѣчаніями и наблюденіями о многоразличнѣйшихъ предметахъ и сочиненъ самимъ Г. Демидовымъ. Во второмъ томѣ мы находимъ плоды краіологическихъ этюдовъ Г. Гобера, медицинскія наблюденія и исчисленіе растений, собранныхъ въ Тавридѣ Г. Левелье, вмѣстѣ съ геологическими наблюденіями Г. Гюо; далѣе перечень всѣхъ въ Крыму собранныхъ окаменѣлостей и живыхъ раковинъ, краткое изображеніе пынѣйшей фауны и флоры Крыма, историческій очеркъ обитающихъ тамъ племенъ; потомъ описаніе окаменѣлостей Г. Руссо, свѣдѣніе объ отпечаткахъ растений близъ Каффы Ад. Броньяра и наконецъ наблюденія надъ температурою въ южной Россіи, сообщенныя Г-мъ Кнорре въ Николаевѣ. Третій томъ посвященъ трудамъ Г. Нордмана по части зоологій, а четвертый, составленный Г. Ле-Пле, вмѣщаетъ въ себѣ обильные результаты изысканій дѣланныхъ на Донѣ подъ его руководствомъ. Первый томъ украшенъ 65-ю политипажамъ, приложенными къ самому тексту и живописнымъ атласомъ въ 78 листовъ мастерской отдѣлки Г. Раффе. Къ прочимъ томамъ принадлежатъ нѣсколько прекрасно выполненныхъ картъ и историческій атласъ въ 95 раскрашенныхъ листовъ.

Таково къ краткихъ словахъ содержаніе этого творенія, извлеченное нами изъ рецензій Полковника Гельмерсена, распространяющейся за тѣмъ въ подробности о геологической и горной части или о второмъ томѣ творенія. Такимъ же образомъ разобранъ нашими зоологами третій томъ, содержащій важныя изслѣдованія Профессора Нордмана. Рецензенты единодушно признаютъ это сочиненіе нѣпѣйшимъ, какое когда либо издано о Понтійскихъ владѣніяхъ Россіи. Указавъ на чрезвычайное изобиліе фактовъ и результатовъ, собранныхъ подъ руководствомъ Г. Демидова на пользу Отечества и изложенныхъ въ этомъ трудѣ, столько же важномъ для науки какъ и для отечественной промышленности, они не обинуясь признаютъ его достойнымъ чести полной преміи.

III.

Исторія финансовыхъ учрежденій Россіи, со времени основанія Государства до кончины Императрицы Екатерины II. Сочиненіе Графа Дмитрія Толстаго (рукопись).

При самомъ началѣ учрежденія Демидовскаго Конкурса, Императорская Академія Наукъ удостоила полной пре-

міи сочиненіе Гагемейстера: Разысканіе о финансахъ древней Россіи. Независимо отъ ученыхъ достоинствъ труда Гагемейстера, — достоинствъ неоспоримыхъ, Академія, назначая ему награду первостепенную, имѣла въ виду обратить ученую дѣятельность нашихъ изыскателей къ основательному изслѣдованію тѣхъ вопросовъ, разрѣшеніе которыхъ такъ необходимо для уразумѣнія историческаго развитія внутренней жизни Русскаго народа, къ изслѣдованію Исторіи права, финансовыхъ учрежденій, воинскаго устройства, администраціи и т. п. Обиліе матеріаловъ, съ тѣхъ поръ обнародованныхъ, преимущественно Археографическою Коммиссіею, казалось, открывало нашимъ молодымъ ученымъ достаточныя средства къ изысканіямъ основательнымъ, которыя такъ необходимы для успѣховъ отечественной Исторіи. — Сверхъ всякаго чаянія, Литература наша обогатилась въ послѣдніе годы весьма немногими изслѣдованіями въ этомъ родѣ, достойными вниманія.

Тѣмъ отраднѣе было встрѣтить въ числѣ сочиненій, поступившихъ въ настоящій Конкурсъ, рукопись значительнаго объема, обнаруживающую въ авторѣ долголетнее изученіе предмета, рѣдкую отчетливостъ изысканій, вѣрный взглядъ и истинно ученое направленіе. Рукопись эта имѣетъ заглавіе: *Исторія финансовыхъ учрежденій въ Россіи, со времени основанія Государства до кончины Императрицы Екатерины II. Сочиненіе Графа Дмитрія Толстаго*. — Трудъ сей, какъ об этомъ разсматриваемаго времени, такъ содержаніемъ, важнымъ образомъ и методою изслѣдованія, не имѣетъ ничего общаго съ сочиненіемъ Гагемейстера, которое ограничивается временемъ самой глубокой древности, да известной намъ изъ скудныхъ преданій этнописныхъ и не восходитъ до той эпохи, когда появляются несомнѣтельные акты государственные. Тамъ, слѣдовательно, возможны только предположенія, болѣе или менѣе остроумныя, болѣе или менѣе правдоподобныя; здѣсь, напротивъ того, разсматривается время историческое, обильное актами государственными и авторъ обязанъ говорить положительно.

Въ краткомъ введеніи показавъ естественный ходъ финансовыхъ учрежденій, замѣтный у всѣхъ народовъ, и сообразно съ симъ ходомъ, также и съ теоріею правъ, раздѣливъ свой предметъ на главныя, составныя части, Графъ Толстой излагаетъ постепенное развитіе каждой изъ нихъ въ отдѣльности, отъ первыхъ историческихъ свѣдѣній до конца прошедшаго столѣтія, въ слѣдующемъ порядкѣ, указаномъ самою Исторіею: сначала объясняетъ происхожденіе и постепенное развѣтвленіе поземель въ Россіи; потомъ переходитъ къ общественнымъ сборамъ; далѣе, разсматриваетъ различные роды реміи, послѣ того государственныя имуществъ, наконецъ кредитныя установленія. Въ заключеніе, бросивъ общій взглядъ на Исторію финансовыхъ учрежденій въ Россіи,

авторъ представляетъ развитіе ихъ сравнительно съ западными государствами Европы.

Разсмотрѣвъ въ подробности и съ критическимъ взглядомъ содержаніе каждой главы сочиненія Графа Толстаго, Г. Устряловъ заключаетъ рецензію свою слѣдующими замѣчаніями: автору принадлежитъ честь перваго ученаго обработыванія матеріаловъ, которые Правительство обнародовало въ послѣднее время для пользы отечественной Исторіи съ такимъ огромнымъ пожертвованіемъ, — матеріаловъ драгоцѣнныхъ по своему содержанію, наполняющихъ уже многіе томы и до сихъ поръ находившихъ такъ мало трудолюбивыхъ изыскателей. Все, что можно было извлечь изъ актовъ, издавшихъ Археографическою Коммиссіею, для поясненія старинныхъ финансовъ учреждений нашихъ, большею частію извлечено Графомъ Толстымъ съ особеннымъ тщаніемъ, и каждый, кто знакомъ съ подобными изслѣдованіями, согласится, что ему предстоялъ трудъ огромный, который можно было преодолѣть только рѣдкимъ у насъ постоянствомъ. Мало того: неутомимый труженикъ, конечно, успѣлъ собрать для извѣстной цѣли указанія, разбѣянные въ нѣсколькихъ огромныхъ томахъ, и привести ихъ въ нѣкоторую систему, и при всемъ томъ сочиненіе его не достигнетъ своей цѣли, если изыскатель не обладаетъ твердымъ знаніемъ основныхъ началъ своей науки, здравымъ критическимъ смысломъ, необходимымъ остроуміемъ для правильного соображенія, искусствомъ, приводить частности въ стройную систему. Такимъ именно достоинствами и отличается разсматриваемое сочиненіе. Не вдаваясь въ глубь вѣковъ, въ темное время, едва озаряемое сказаніями лѣтописцевъ, и позволяющее изслѣдователю составлять болѣе или менѣе правдоподобныя предположенія, часто даже строить системы на одномъ словѣ, нечаянно оброненномъ въ лѣтопись, авторъ нашъ разсматриваетъ время историческое, доступное положительнымъ изысканіямъ, тѣмъ не менѣе еще слабо освѣщенное критикою, не упускаетъ изъ вида ни одного акта, который относится къ его предмету, весьма важному по своему содержанію, сравниваетъ, сличаетъ показанія стараго времени, спрашиваетъ мнѣнія другихъ, подвергаетъ ихъ строгой повѣркѣ, дѣлаетъ собственные выводы, открываетъ многое, чего прежде не замѣчали, и всѣ свои изысканія, подтвержденные документами, представляетъ въ стройной системѣ, извлеченной изъ самой сущности предмета.

Академія тѣмъ охотнѣе согласилась съ мнѣніемъ своего Коммиссара, на выдачу автору полной преміи, что при молодости его таковое поощреніе, безъ сомнѣнія, подстрекнетъ его къ новымъ успѣхамъ на поприщѣ исторической Литературы нашей.

IV.

Русско-Грузинскій Лексиконъ въ двухъ томахъ, Давида Чубинова.

Извлекаемъ изъ рецензіи Академика Броссе нѣкоторыя общія замѣчанія о значеніи словарей языковъ двухъ разноплеменныхъ народовъ, подвластныхъ одному скипетру и состоящихъ по этому въ непрерывныхъ между собою сношеніяхъ.

Кому не извѣстно, что въ послѣднее пятидесятилѣтіе улучшеніе общественнаго быта въ Грузіи было со стороны Русскаго Правительства предметомъ столько же многообразной, сколько и неослабной заботливости? Образованіе доблестнаго духовенства, устройство учебныхъ заведеній, — событіе безпримѣрное во все двухтысячелѣтнее существованіе Грузинскаго царства, — пробужденіе дѣятельности земледѣльцевъ, торговцевъ и ремесленниковъ, обузданіе удальства, подготовка людей способныхъ для всѣхъ отраслей службы государственной, водвореніе началъ Европейской образованности въ мѣстную Азіатскаго народа, — все, что только возможно было сдѣлать и испытать, было исполнено и предпринято; и наконецъ въ довершеніе всѣхъ этихъ благотѣльных дѣлъ и для приведенія ихъ къ опредѣленной цѣли, къ вѣчному единству и правильности, Высочайше повелѣно было, чтобы каждаго года 15 отборнѣйшихъ молодыхъ людей изъ Гимназій и заведеній Тифлиса поступали въ Русскіе Университеты для окончанія тамъ своего воспитанія.

Столько заботъ и попеченій о благѣ этого края не могли не принести своихъ плодовъ. Но еще мало было сблизить между собою недѣлимыхъ, ограниченныхъ въ своемъ числѣ по естественному порядку вещей; оставалось подѣйствовать и на массу обѣихъ націй. И въ самомъ дѣлѣ, мысленно переносясь въ будущность, мы видимъ духовенство, почерпнувшее изъ Русскихъ источниковъ прочное богословское образованіе и поселяющее благотворныя сѣмена его въ народѣ Грузинскомъ, путемъ языка природнаго; видимъ съ одной стороны дворянство, сословіе чиновниковъ, извлеченныхъ изъ нѣдръ туземнаго населенія, исподоволь слагающихъ съ себя старинное свое невѣжество, обветшалые предрассудки, черствую кору феодализма, и доказывающихъ примѣромъ своимъ счастливое вліяніе новаго образованія на благоденствіе края и благосостояніе жителей; съ другой же множество должностныхъ лицъ, снабжаемыхъ пріемнымъ отечествомъ, употребляющихъ нравственный и умственный перевѣсъ свой ко благу дружнаго народа и общающихся съ нимъ мыслями и идеями на природномъ языкѣ. Правда, что сношенія посредствомъ толмачей могли бы казаться достаточными для цѣлей правительственныхъ и для обыкновеннаго общаго; но, касаясь только верхушекъ общества, онѣ образуютъ лишь необходимѣйшую связку народнаго быта; между

тѣмъ какъ нарѣчія, создавая связи самыя искреннія, производятъ сліяніе, котораго ничѣмъ другимъ замѣнить невозможно; повелительное мановеніе, начальственное слово даютъ всему первое направленіе и отзываются дѣйствіями повиновенія; но языкъ природный, проникая въ сердце путемъ слуха, порождаетъ привязанность, которая, предупреждая порядокъ и согласіе, предрасполагаетъ умы къ покорности.

Способствовать къ достиженію этого - то результата, доставить къ тому средство Грузинцамъ и Русскимъ чиновникамъ въ Закавказьѣ, и притомъ путемъ самымъ практическимъ, — вотъ цѣль и назначеніе новаго труда Г. Чубупова.

Предъ симъ уже, принявъ подъ свое покровительство изданіе трехъ-язычнаго Словаря того же автора, оконченное печатаніемъ въ 1840 году, Академія тогда главнѣйше имѣла въ виду поощрить, сколько то отъ нее зависѣло, ученое изученіе Грузинскаго языка и развитіе литературы, ею усыновленной. И дѣйствительно то были не столько Грузинцы, съ самаго младенчества уже сроднившіеся съ природнымъ своимъ языкомъ, сколько филологи, которые на первый разъ почувствовали всю потребность столь необходимаго орудія. Полная Демидовская премія, присужденная автору этого полезнаго труда, послужила ему знакомъ удовольствія, доставленнаго Академія добросовѣстнымъ выполненіемъ ея программы, и вмѣстѣ поощреніемъ къ дальнѣйшимъ успіямъ. — Главная цѣль Г. Чубупова: оказать услугу своему отечеству, отъ которой мы почти было отклонили его, предначертавъ ему планъ, болѣе общепользительный, прежнимъ трудомъ его не была вполнѣ достигнута, и одинъ изъ нашихъ сочленовъ, имѣвшій случай ознакомиться съ потребностями Закавказья изъ собственныхъ наблюденій, въ разборѣ трехъ-язычнаго Словаря, напечатанномъ имъ въ С.-Петербургскихъ Вѣдомостяхъ, именно изъявилъ желаніе, чтобы Словарь Русско-Грузинскій увѣнчалъ начатыи созданіемъ перваго Словаря подвигъ.

Желаніе Г. Шегрепа быстъ исполнено и, по удостоверенію Г. Броссе, исполнено съ совершеннымъ успѣхомъ и съ соблюденіемъ всѣхъ требованій повѣстной Лексикографіи. Авторъ воспользовался всѣми лучшими источниками, преимущественно же Словарями Рейфа и Соколова, и собралъ и объяснилъ на Грузинскомъ языкѣ не менѣе 53,000 словъ. Трудъ его по удостовѣренію ученаго Рецензента вполнѣ достоинъ первостепенной преміи.

V.

Общая Метрологія, Г. Петрушевскаго. Рукопись.

Всѣ Европейскія правительства въ новѣйшее время съ болѣе или менѣе успѣхомъ посвящали часть своей

заботливости преобразованію системы употребительныхъ у нихъ мѣръ и вѣсовъ. Во Франціи, гдѣ до временъ первой революціи почти каждая область, едва ли не каждый городъ имѣли свои собственные вѣсы и мѣры, впервые живо почувствовали потребность вѣщаго упрощенія по этой части, имѣющей столь важное вліяніе на сношенія житейскаго быта, и революціонное правительство, безъ того уже склонное къ испроверженію всего существовавшаго, положило установить совершенно новую единицу мѣръ, вѣсовъ и монетъ, которая, имѣя основаніемъ своимъ не раціональныя, а чисто естественныя отношенія, должна была не только быть закономъ введенною во Франціи, но и служить образцомъ всему образованному міру. Но какъ установленіе единицы мѣръ необходимо требовало точнаго познанія очертанія земли, то предприняты были величавыя работы, которыя принесли наукѣ обильную добычу, и отъ этого то произошло, то метрологія, коей первоначальное назначеніе состояло только въ устроеніи торговыхъ сношеній, поступило въ чреду наукъ математическихъ.

Однакоже чисто умозрительное развитіе этого предмета, съ успѣхомъ введенное во Францію, не могло удовлетворить прочихъ Государствъ Европы, гдѣ слишкомъ привыкли къ стариннымъ вѣсамъ и мѣрамъ, чтобы вдругъ рѣшиться на введеніе новыхъ. И такъ они избрали среднюю дорогу, а именно ввели у себя закономъ во всѣхъ пространствахъ владѣній, употребительные въ главномъ орудія каждаго Государства, мѣры и вѣсы, стараясь однако упрочить ихъ на основаніи науки, тѣмъ, что въ разныхъ вѣдомствахъ положены были на сохраненіе наилучшіе выдѣланные первообразы, коихъ отношенія къ неизмѣнимымъ естественнымъ мѣрамъ были напередъ сужайше изслѣдованы всѣми средствами и пособіями науки. Этотъ путь прежде всѣхъ другихъ избрало Англійское Правительство, а примѣру его послѣдовала большая часть Европейскихъ Государствъ матерой земли. Такимъ образомъ можно было падѣяться, что мало по малу устранятся препятствія, противуполагающія каждому нововведенію, особенно если оно направлено къ искорененію устарѣлыхъ злоупотребленій, и что по крайней мѣрѣ во всякомъ отдѣльномъ Государствѣ будутъ господствовать одинакіе мѣры и вѣсы. Но установленіе такихъ единицъ въ державахъ, составленныхъ изъ многихъ мелкихъ государствъ, каковы Германія и Италія, было конечно не легкой задачей. Здѣсь оказалась потребность согласовать ихъ болѣе или менѣе съ единицами сопредѣльныхъ Государствъ и отыскать простѣйшія отношенія между сложными мѣрами и мѣрами ёмкости, между мѣрами ёмкости и вѣсами, между единицею погонной мѣры и мѣрой естественной, за каковую обыкновенно принималась длина секунднаго маятника. Отъ того то произошло, что во многихъ Государствахъ, не смотря на живѣйшее убѣжденіе въ необходимости устроить свои вѣсы и мѣры, они все

такі остались несправленными, и что даже въ пныхъ странахъ, гдѣ уже закономъ утверждены были новыя простѣйшія единицы мѣръ и вѣсовъ, все еще не рѣдко употребляются въ торговомъ быту прежніе вѣсы и мѣры.

Само собою явствуетъ, что въ такомъ переходномъ періодѣ задача составить метрологію, становится весьма запутанною. Со временемъ, — не скажемъ, чтобы это время было близкое, — метрологію всѣхъ Европейскихъ Государствъ можно будетъ уместить на сравнительно гораздо меньшемъ числѣ страницъ; потребуется только сообщить относящаяся сюда законныя постановленія, которыя имѣютъ силу для всего Государства, а иногда и для цѣлаго союза владѣній. Но покажеть этого не достаточно: безъ законныхъ постановленій, конечно, нельзя обойтись въ новомъ сочиненіи по части метрологіи; по если бы они одни только были приведены въ немъ, то оно оказалось бы вовсе негоднымъ къ употребленію, потому что во многихъ странахъ введенные закономъ вѣсы и мѣры еще не пришли въ общій ходъ. А посему необходимо включить также старинныя вѣсы и мѣры; изъ чего видно, что усилія Правительствъ покажеть не только не уменьшились, а еще увеличили работу метролога.

Разсматривая съ этой точки сочиненіе Г. Петрушевскаго, нельзя не признать, что оно удовлетворяетъ весьма настоятельной потребности: въ немъ съ большою рачительностію собрано все, что только извѣстно о мѣрахъ и вѣсахъ у разныхъ обитающихъ на землѣ народовъ. Это полнѣйшая переработка вышедшаго въ 1831 году сочиненія: Метрологія или описаніе мѣръ, вѣсовъ, монетъ и времясчисленія нынѣшнихъ и древнихъ народовъ, съ присовокупленіемъ всего, что измѣнилось или пополнено по этой части съ 1831 года. На Русскомъ языкѣ доселѣ еще нѣтъ ничего, что могло бы относительно къ полнотѣ сравниться съ подлежащимъ сочиненіемъ. Въ новѣйшихъ иностранныхъ книгахъ этого рода, напр. Шмидера и Екеля, приняты въ соображеніе только Европейскія Государства, и даже въ прежнихъ ничего не содержится о времясчисленіи у разныхъ націй, которое, и можетъ быть по справедливости, почиталось собственно не принадлежащимъ къ метрологіи.

По тщательномъ разсмотрѣніи и слѣченіи всѣхъ данныхъ, собранныхъ въ книгѣ Г. Петрушевскаго, мы убѣдились, что она можетъ быть поставлена на ряду съ олѣйшими въ этомъ родѣ на Нѣмецкомъ, Французскомъ и Англійскомъ языкахъ и даже превосходить многія изъ нихъ полнотою. Но какъ, согласно положенію, полная Лембовская премія дается только сочиненіямъ высокаго чинаго достоинства, то въ настоящемъ случаѣ, какъ выше сказано, Г. Петрушевскому присуждена второстепенная премія и на издержки изданія обширнаго и полезнаго труда его 1000 руб. серебромъ.

VI.

Руководство для служащихъ на военныхъ морскихъ пароходахъ, флота Капитанъ-Лейтенанта Скаловскаго.

Первыя двѣ части «Руководства для служащихъ на пароходахъ», по просьбѣ Императорской Академіи Наукъ, разсмотрѣны были Высочайше учрежденнымъ Комитетомъ о построеніи военныхъ пароходовъ. Въ рецензіи Комитета, напечатанной въ прошлогоднемъ отчетѣ, съ полнымъ безпристрастіемъ и подробностію сказано уже было о затрудненіяхъ, какія предстояло преодолевать Г. Скаловскому, на этой новой, невоздѣланной еще у насъ почвѣ, о современныхъ иностранныхъ сочиненіяхъ въ этомъ родѣ и о пользѣ, какую несомнѣнно должно доставить «Руководство для служащихъ на пароходахъ», столь удачно приспособленное къ настоящимъ потребностямъ нашимъ и даже, можно сказать, къ классу читателей, для которыхъ оно предназначено. Правительство наше принимаетъ мѣры къ увеличенію пароходнаго флота, никакія заботы и издержки не останавливаютъ его на пути задуманнаго дѣла. Въ послѣдніе десять лѣтъ, чрезвычайно значительныя суммы употреблены на покупку паровыхъ машинъ и пароходовъ въ Англіи, Америкѣ и Голландіи, на изготовленіе такихъ же у насъ и на устройство мастерскихъ; иностранные механики принимаются въ нашу службу, десятки молодыхъ людей отправлены въ Англію, для изученія современнаго состоянія искусства въ устройствѣ пароходныхъ машинъ и въ управленіи ими. Мы хотимъ заимствовать, стараемся дознаться то, въ чемъ не успѣли еще, и если среди этихъ заботъ и стараній является сочиненіе, отвѣчающее цѣли и назначенію, то не иначе оно могло быть принято, какъ съ полнымъ одобреніемъ и морское начальство тогда же приобрѣло почти все изданіе 1-й и 2-й части «Руководства для служащихъ на пароходахъ» для раздачи морскимъ офицерамъ и механикамъ, чѣмъ лучше всего доказывается какую цѣну придаетъ оно труду этому, и какую находитъ въ немъ важную необходимость.

Вышедшая нынѣ третья и послѣдняя часть книги Г. Скаловскаго, безъ сомнѣнія, будетъ имѣть такой же успѣхъ какъ и первыя двѣ. По мнѣнію Рецензента, Флигель-Адъютанта, Капитана 1-го ранга Глазенапа, ее по справедливости можно назвать замѣчательнымъ явленіемъ въ нашей морской литературѣ. Она состоитъ изъ одной только главы (V), раздѣленной на три отдѣленія, и описываетъ машины прямого дѣйствія для пароходовъ съ гребными колесами.

Считаемъ излишнимъ распространяться въ общемъ отчетѣ нашемъ о спеціальностяхъ обработанныхъ въ семъ третьемъ томѣ предметовъ, тѣмъ болѣе, что подробная рецензія первыхъ двухъ томовъ уже напечатана и что разборъ сей третьей части равнымъ образомъ будетъ напечатанъ. Несомнѣнная польза, которую трудъ Г. Ска-

ловскаго принести тѣмъ, которые будутъ имѣть случай руководствоваться имъ, не могла не расположить Академіи въ пользу ученаго и трудолюбиваго автора. Если же на долю его выпала не полная, а второстепенная премія, то это слѣдуетъ приписать тому обстоятельству, что книга его, весьма естественно, не есть плодъ собственныхъ соображеній и разысканій, а только умный и отчетливо составленный сводъ всѣхъ новѣйшихъ усовершенствованій паровыхъ машинъ и приспособленій ихъ къ движению судовъ.

Переходимъ наконецъ къ двумъ сочиненіямъ, удостоеннымъ почетнаго отзыва, за неимѣніемъ премій.

VII.

Исторія Новой Сѣчи, или послѣдняго Коша Запорожскаго. Составленная изъ подлинныхъ документовъ Запорожскаго Сѣчеваго архива А. Скальковскимъ. Изданіе второе, исправленное и значительно умноженное, 3 части. Одесса, 1846.

Запорожское казачество, возникшее въ низовьяхъ Днѣпра, съ перваго появленія своего въ историческомъ мірѣ, въ началѣ XVI вѣка, до конца прошедшаго столѣтія, наполняетъ своими дѣлами много страницъ Русской и Польской исторіи. Съ незапамятныхъ временъ образовавъ независимое воинственное братство, оно выступило на историческое поприще въ мужественной борьбѣ съ Турками и Татарами, ратовало противъ нихъ на морѣ и на сушѣ, не познавало отъ самыхъ жестокихъ пораженій и долго служило Польшѣ надежнымъ оплотомъ отъ враговъ христіанства. Въ послѣдствіи оно грозно возстало противъ Польскаго Правительства въ защиту православной вѣры, въ охраненіе правъ Малороссіи, и въ Запорожскомъ кошѣ Богданъ Хмельницкій нашелъ первыхъ своихъ сподвижниковъ, которые дали ему средства свергнуть Польское иго. Съ подданствомъ Малороссіи Царю Алексѣю Михайловичу, Запорожскіе казаки признали надъ собою власть Россійскаго Правительства, но сохранили первобытное устройство, свою прежнюю волю, оказывали перѣдко немаловажныя услуги въ войнахъ нашихъ съ Турціею, столь же часто измѣняли своему долгу и заслужили справедливый гнѣвъ Петра Великаго союзомъ съ Карломъ XII. Изгнанные Петромъ изъ роднаго края и неутомимо имъ преслѣдуемые, они получили помилowanіе нашего Правительства въ царствованіе Императрицы Анны, возстановили кошъ въ мѣстахъ прежняго жительства, и за новые мятежи Запорожская сѣчь окончательно уничтожена Императрицею Екатериною II. Три вѣтви казаковъ возникли изъ прежняго Запорожскаго коша: Черноморскіе, Азовскіе и Дунайскіе. Всѣ сіи событія представляютъ много важныхъ историческихъ фактовъ.

Не менѣе любопытно внутреннее устройство прежняго Запорожья, которое имѣло свой особенный, самобытный характеръ.

До сихъ поръ свѣдѣнія наши о Запорожскихъ Казакахъ ограничивались немногими фактами, которые почерпнули изъ манифестовъ Русскаго Правительства, изъ универсаловъ Польской Рѣчи Посполитой и изъ страстныхъ сказаній проземцевъ. Одинъ только Бопланъ, Французскій инженеръ, сообщилъ объ нихъ достовѣрныя подробности въ половинѣ XVII вѣка; впрочемъ много не могъ замѣтить. Устройство же Запорожскаго Казачества въ послѣднее время его существованія было намъ весьма мало извѣстно.

Сочинителю Исторіи Новороссійскаго края Скальковскому посчастливилось открыть и спасти отъ истребленія домашніе акты послѣдняго Запорожскаго Коша. Въ 1839 году, обозрѣвая архивы присутственныхъ мѣстъ въ Новороссійскихъ губерніяхъ и въ Бессарабской области, онъ нашелъ въ Екатеринославлѣ цѣлыя кипы старыхъ бумагъ, изъ которыхъ значительная часть уже истлѣла. Въ сихъ кипахъ заключались дѣла, производившіяся въ послѣднемъ Запорожскомъ кошѣ съ 1730 по 1775 годъ, и представляющія дипломатическую, церковную, военную, судебную, торговую, административную, даже частую переписку Запорожцевъ, съ копіями прежнихъ старинныхъ документовъ, изъ коихъ впрочемъ самый древній относится ко времени Хмельницкаго. Съ большимъ трудомъ разобралъ и привелъ въ порядокъ найденные матеріалы, Скальковскій составилъ изъ нихъ Исторію Новой Сѣчи или послѣдняго Коша Запорожскаго въ трехъ отдѣленіяхъ: въ *первомъ*, онъ обозрѣлъ происхожденіе, составъ и управленіе Запорожскихъ обществъ во все время ихъ существованія; во *второмъ*, изложилъ Исторію послѣдняго Коша; въ *третьемъ*, помѣстилъ важнѣйшіе изъ найденныхъ документовъ. Книга сія, изданная въ 1841 году въ одномъ томѣ, поступила въ свое время въ Демидовскій конкурсъ, и заслужила общее одобреніе отзывъ рецензента, но не была удостоена преміи въ слѣдствіе замѣченныхъ погрѣшностей. Нынѣ она представлена къ конкурсу вторымъ изданіемъ исправленнымъ и умноженнымъ, въ 3-хъ томахъ. Авторъ получилъ еще болѣе 60 связокъ Запорожскаго Сѣчеваго архива изъ того же источника, гдѣ нашелъ онъ новыя документы, и при помощи ихъ значительно дополнилъ и исправилъ свой трудъ: догадки замѣнилъ подлинными актами, ошибки въ именахъ и цифрахъ исправилъ, подробности историческія и географическія умножилъ. Въ слѣдствіе сего сочиненіе Скальковскаго въ новомъ изданіи вышло по крайней мѣрѣ вдвое обширнѣе прежняго, и въ настоящемъ видѣ по справедливости заслуживаетъ вниманія Академіи и отечественныхъ историковъ.

VIII.

Исторія Христіанства въ Россіи до Равноапостольнаго Князя Владиміра, Архимандрита Макарія, хотя и содержитъ одно только введеніе въ Исторію Русской церкви, какъ и самъ сочинитель объявляетъ на заглавномъ листѣ, однако же изъ одного этого введенія можно уже заключить какихъ разъясненій самая Исторія церкви со временъ Владиміра въ правѣ ожидать отъ столь ревностнаго и просвѣщеннаго ученаго, каковъ Архимандритъ Макарій.

Книга его состоитъ изъ двухъ отдѣловъ, изъ коихъ первый содержитъ Исторію Христіанства въ предѣлахъ нынѣшней Россіи до основанія Русскаго царства. Второй отдѣлъ объемлетъ періодъ отъ 866 до 992 года, или Исторію Христіанства собственно въ царствѣ Русскомъ, до происхожденія Русской церкви при Равноапостольномъ Князѣ Владимірѣ. Вообще о первомъ отдѣлѣ можно сказать, что онъ не столько есть плодъ обширныхъ, собственныхъ изысканій автора, сколько сводъ готовыхъ уже матеріаловъ и свѣдѣній о странахъ и народахъ, имъ упомянутыхъ, — свѣдѣній, почерпнутыхъ имъ изъ разныхъ, бывшихъ у него подъ рукою книгъ и источниковъ.

Относительно 2-го отдѣла должно замѣтить, что сочинитель нѣкоторымъ образомъ самъ себя преградилъ путь къ точному уразумѣнію водворенія въ Россіи Христіанской вѣры съ 866 года; ибо во 1-хъ, у Нестора и въ Житіяхъ Святыхъ подъ именемъ *Руси*, какъ и у Византійцевъ подъ именемъ *Рѡс* въ девятомъ вѣкѣ должно разумѣть не Славянъ, а однихъ только Норманскихъ Князей и ихъ дружину. Безъ сомнѣнія, сочинитель, ознакомившись лучше съ взаимнымъ отношеніемъ между древнею Русью и Славянами, согласится, что о принятіи Славянами въ Россіи Христіанской вѣры до Владиміра и рѣчь быть не можетъ, и что источники упоминаютъ только о крещеніи Руссовъ, нечувствительно сливавшихся съ Славянами. Во 2-хъ, нашего церковнаго историка можно

упрекнуть въ томъ, что въ критическомъ разборѣ сказаній о крещеніи Норманно-Руссовъ въ 9-мъ вѣкѣ, онъ преимущественно держался Латинскаго перевода Византійцевъ, а не Греческаго ихъ текста. Отъ этого взаимное отношеніе этихъ источниковъ между собою осталось для него темнымъ. Иначе онъ нашелъ бы, между прочимъ, что прежде 866 года о крещеніи Руссовъ и рѣчи нѣтъ, что вмѣсто нѣсколькихъ, принимаемыхъ имъ крещеній, собственно выходитъ только одно и т. д.

Не лѣзя не похвалить раченія, съ которымъ авторъ обработалъ главу о переводѣ Священнаго писанія и литургій на Славянскій языкъ и о первомъ ихъ распространеніи между южными, западными и восточными Славянами. Это безъ сомнѣнія лучше всего того, что когда либо было писано въ отечественной литературѣ о семъ столь важномъ предметѣ Исторіи Славянскаго просвѣщенія, не смотря на то, что и тутъ замѣтно несовершенное знакомство сочинителя съ Исторіею Славянъ.

Изложивъ въ подробности преимущества и недостатки труда Архимандрита Макарія, Рецензентъ (Адъюнктъ Кункѣ) заключаетъ, что трудъ сей составляетъ рѣдкое явленіе въ области литературы отечественной Исторіи и заслуживаетъ тѣмъ большаго вниманія, что съ давняго уже времени Исторія Русской церкви не находила у насъ обработывателя, обладающаго въ столь высокой мѣрѣ, какъ Архимандритъ Макарій, всѣми необходимыми для историка качествами.

Изъ постороннихъ рецензентовъ удостоены золотыхъ медалей, въ знакъ признательности Академіи.

Флигель-Адъютантъ флота Капитанъ 1-го ранга фонъ-Глазенапъ за рецензію книги Г. Скаловскаго.

Профессоры С.-Петербургскаго Университета Неволлинъ и Порошинъ.



BULLETIN
PHYSICO - MATHÉMATIQUE.

VII.

S 1802 B

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE
St.-Petersbourg.

RÉDIGÉ
PAR SON SECRÉTAIRE PERPÉTUEL.

TOME SEPTIÈME.

(Avec 2 planches et 3 suppléments).

St.-Petersbourg
chez Eggers et Comp.

Leipzig
chez Leopold Voss.

(Prix du volume 2 roubles d'arg. pour la Russie, 2 écus de Pr. pour l'étranger.)

1849.

IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.



TABLE DES MATIÈRES.

(Les chiffres indiquent les numéros du journal.)

I.

M É M O I R E S.

- JACOBI. Galvanische und electromagnetische Versuche. Vierte Reihe. 2te Abtheilung. Ueber die Polarisation der Leitungsdräthe. 1. 2.
- DOELLEN. Neue Reduction der Königsberger Declinationen für 1820. Extrait. 3.
- FISCHER. Dr. Sebast. Ueber die in der Umgegend von St. Petersburg vorkommenden Crustaceen aus der Ordnung der Branchiopoden und Entomostraceen. Extrait. 3.
- BRANDT. Untersuchungen über die Verwandtschaften, die systematische Stellung, die geographische Verbreitung und die Vertilgung des Dodo, nebst Bemerkungen über die im Vaterlande des Dodo oder auf den Nachbarinseln desselben früher vorhandenen grossen Wadvögel. Extrait. 3.
- HAMEL. Der Dodo, die Einsiedler und der erdichtete Nazarovogel. 5. 6.
- FISCHER. Dr. Sebast. Ueber die in der Umgebung von St. Petersburg vorkommenden Crustaceen aus der Ordnung der Branchiopoden und Entomostraceen. Second extrait. 7.
- FRITZSCHE. Untersuchungen über die Samen von *Peganum Harmala*. Dritte Fortsetzung. 9.
- JACOBI. Galvanische und electromagnetische Versuche. Fünfte Reihe. 1ste Abtheilung. Von der Resorption der Gase im Voltameter. 11.
- BOUNIAKOVSKY. Recherches sur différentes lois nouvelles, relatives à la somme des diviseurs des nombres. Extrait. 11.
- LENZ. Ueber den Einfluss der Geschwindigkeit des Drehens auf den, durch magneto-electrische Maschinen erzeugten Inductionsstrom. Erste Abhandlung. 17. 18.
- KUPFFER. Recherches expérimentales, relatives à l'élasticité des métaux. Extrait. 19.

II.

N O T E S.

- STRUVE, O. Sur les satellites d'Uranus. 1. 2.

- JACOBI. Sur les télégraphes électriques. 1. 2.
- FRITZSCHE. Ueber die Construction und die Nomenclatur der knallsauren Salze. 3.
- DOEPPING. Ueber eine Verbindung der schwefligen Säure mit Wasser. 7.
- BUHSE, D., Vorläufiger botanischer Bericht über meine Reise durch einen Theil Armeniens in den Monaten April und Mai. 1847. 7.
- OSTROGRADSKY. Sur la variation des constantes arbitraires dans les problèmes de Dynamique. 8.
- BRUNN. Ueber die Integrabilität der Functionen von mehreren veränderlichen Grössen. 8.
- NORDMANN. Paläontologische Notizen. 1) Der Ruthenknochen des fossilen Bären aus dem Knochenlager unfern Odessa. Ein Schreiben an den Akademiker von Baer. 9.
- PETERS. Bestimmung der Fehler, welche bei der Auflösung der Pothenot'schen Aufgabe mit dem Messtische entstehen. 10.
- HELMERSEN. Geognostische Bemerkungen über die Halbinsel Mangyschlak, am östlichen Ufer des Kaspischen Meeres. 10.
- BRANDT. Die Gattung *Lithodes Latreille* nebst vier neuen ihr verwandten von Wosnessenski entdeckten, als Typen einer besondern Unterabtheilung (*Tribus Lithodes*) der Edwards'schen Anomnren. 11.
- BRANDT. Vorläufige Bemerkungen über eine neue, eigenthümliche, der Fauna Russlands angehörige Gattung oder Untergattung von Krabben (*Crustacea Brachyura*) aus der Edwards'schen Abtheilung der Corysten. 12. 13.
- LINDHAGEN. Ueber die Genanigkeit der in Lalande's Catalog, publicirt von der *British Association*, enthaltenen Sternörter. 14.
- LEUCHTENBERG, Herzog von. Ausführliche technisch-chemische Untersuchung des schwarzen Niederschlags, welcher sich an der Anode bildet, bei der Zersetzung des Kupfervitriols, in grossen Massen, durch den galvanischen Strom. 14.
- SIEMASCHKO. Bemerkungen über einige Land- und Südwasser-Mollusken Russland's. 15.

MIDDENDORFF. Vorläufige Anzeige einiger neuen Conchylien aus den Geschlechtern: *Littorina*, *Tritonium*, *Bullia*, *Natica* und *Margarita*. 16.

ABICH. Meteorologische Stationen in Transcaucasien und erste in denselben erhaltene Resultate. Auszug aus einem Briefe desselben, mitgetheilt vom Akad. Kupffer. 17. 18.

BRANDT. Sur l'état actuel du Musée entomologique de l'Académie des sciences. 19.

— Ueber Spuren von Schneidezähnen oder ihrer Alveolen bei *Rhinoceros tichorhinus*. 20.

WEISSE. Erste Nachlese St. Petersburgischer Infusorien, nebst einer Bemerkung über die Lichtscheue der *Cryptomonas curvata*. 20.

PHILADELPHINE. Tracé graphique des observations météorologiques de Tiflis faites par M. P., pendant l'année 1845; communiqué par M. Kupffer. 20.

STRUVE, O. Bemerkungen über die gegen Herrn Le Verrier erhobenen Angriffe in Betreff der Identität des Neptun mit dem Planeten, dessen Ort er aus den Uranusstörungen theoretisch abgeleitet hatte. 21.

KUPFFER. Note sur l'élévation de Moscou au dessus du niveau de la mer. 21.

FUSS. Nachricht über eine Sammlung unedirter Handschriften Leonhard Euler's, und über die von der Akademie begonnene Gesamtausgabe seiner kleineren Schriften, (zugleich als Vorrede zu *L. Euleri Commentationes arithmeticae collectae*). 22. 23.

TALYSIN. Untersuchungen über die Fluth und Ebbe im Weissen Meere. Erste Abhandlung. 24.

KUPFFER. Mittlere Temperaturen in Russland. 24.

III.

R A P P O R T S.

BRANDT. Sur le catalogue des insectes recueillis par feu M. Lehmann. Suite aux Coléoptères pentamères, par M. Ménétriers. 9.

PETERS. Ueber Professor Mädler's Untersuchungen über die eigenen Bewegungen der Fixsterne. 12. 13.

STRUVE, G. Sur le concours des prix de la Société astronomique de Londres. 12. 13.

KUPFFER und LENZ. Bericht über die Abhandlung des Herrn Professor Kämtz: Resultate magnetischer Beobachtungen in Finnland. 16.

IV.

C O R R E S P O N D A N C E

HANSTEEN, Prof. in Christiania. Auszug aus dessen Schreiben an den Herrn Vice-Admiral v. Lütke (über verschiedene geodätische Gegenstände). 20.

V.

BULLETIN DES SÉANCES.

Séance du 25 septembre (7 octobre) 1846. 1. 2.

Séances: du 9 (21) octobre 1846; 23 octobre (4 novembre) 1846; 6 (18) novembre 1846; 27 novembre (9 décembre) 1846; 11 (23) décembre 1846; 8 (20) janvier 1847; 22 janvier (3 février) 1847; 5 (17) février 1847; 19 février (3 mars) 1847; 5 (17) mars 1847; 2 (14) avril 1847; 16 (28) avril 1847; 30 avril (12 mai) 1847; 14 (26) mai 1847; 28 mai (9 juin) 1847; 11 (23) juin 1847; 13 (25) août 1847; 27 août (8 septembre) 1847; 10 (22) septembre 1847; 24 septembre (6 octobre) 1847. 4.

— du 15 (27) octobre 1847; 5 (17) novembre 1847; 19 novembre (1 décembre) 1847; 3 (15) décembre 1847; 17 (29) décembre 1847; 7.

Séance du 14 (26) janvier 1848. 10.

— du 28 janvier (9 février) 1848. 11.

Séances: du 11 (23) février 1848; 10 (22) mars 1848; 24 mars (5 avril) 1848; 28 avril (10 mai) 1848. 12. 13.

— du 12 (24) mai 1848; 26 mai (7 juin) 1848; 9 (21) juin 1848; 23 juin (5 juillet) 1848; 4 (16) août 1848; 18 (30) août 1848; 1 (13) septembre 1848; 22 septembre (4 octobre) 1848. 16.

Séance du 6 (18) octobre 1848. 17. 18.

— du 20 octobre (1 novembre) 1848. 19.

Séances: du 3 (15) novembre 1848; 17 (29) novembre 1848; 1 (13) décembre 1848. 20.

VI.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

No. 24.

VII.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

No. 24.

VIII.

S U P P L É M E N T S.

I. Comptes rendus des travaux de l'Académie Impériale des sciences pour les années 1847, 1848. Par M. Fuss.

II. Rapport sur la 17 distribution des prix Dénidoff, par le même.

REGISTRE ALPHABÉTIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

- Abich — Observations météorologiques en Transcaucasie. 230.
- Académie de St.-Petersbourg. Comptes rendus de ses travaux en 1847 et 1848, par M. Fuss. *Deux Suppléments*.
- Acide fulminant. Sa constitution et nomenclature, par M. Fritzsche. 42. A. Sulfureux. Sa combinaison avec de l'eau, par M. Döpping. 100.
- Arménie. Rapport sur la végétation de l'Arménie, par M. Buhse. 101.
- Basiner obtient un prix Démidov. *Suppl.*
- Besser obtient une médaille Démidov. *Suppl.*
- Biliarsky obtient un prix Démidov. *Suppl.*
- Bogdanovitch obtient une mention honor. *Suppl.*
- Bouniakovsky — Nouvelles lois relatives à la somme des diviseurs des nombres. 170.
- Brandt — Mémoire sur le Dodo (*Didus ineptus*). 57. Rapport sur un travail de M. Ménétrières. 144. Sur le genre *Lithodes* Latr. et sur quatre nouveaux genres analogues. 171. Sur un nouveau genre de crabes, propres à la Russie. 177. Traces de dents molaires ou de leurs alvéoles dans une mâchoire de *Rhinoceros tichorhinus*. 505.
- Bruun — Sur l'intégrabilité des fonctions à plusieurs variables. 126.
- Buhse — Rapport préalable sur un voyage en Arménie. 101.
- Crustacés microscopiques des environs de St.-Petersbourg, par M. S. Fischer. 56. 97.
- Davidov obtient un prix Démidov. *Suppl.*
- Déclinaisons des étoiles. Nouvelle réduction des déclinaisons de Königsberg, par M. Döllén. 53.
- Didus ineptus. Mémoire de M. Brandt. 57. Mémoire de M. Hamel. 63.
- Dodo v. *Didus ineptus*.
- Döllén — Nouvelle réduction des déclinaisons de Königsb. 53.
- Döpping — Sur une combinaison de l'acide sulfureux avec de l'eau. 100.
- Dynamique. Variation des constantes arbitraires dans les problèmes de dynamique, par M. Ostrogradsky. 115.
- Elasticité des métaux. Recherches expérimentales, par M. Kupffer. 239.
- Etoiles fixes. Recherches sur leur mouvement propre, par M. Mädler; ouvrage analysé par M. Peters. 180.
- Euler — Notice sur ses oeuvres inédites et sur l'édition de ses oeuvres arithmétiques, par M. Fuss. 557.
- Fischer, S. — Crustacés microscopiques des environs de St.-Petersbourg. 56. 97.
- Fritzsche — Constitution et nomenclature de l'acide fulminant. 42. Recherches sur les semences du *Peganum Harmala* III. 129. Conseiller d'état. 584.
- Fuss — Notice sur les oeuvres inédites d'Euler et sur l'édition de ses oeuvres arithmétiques. 557. M. corresp. de l'Acad. de Madrid. 584. Comptes rendus des travaux de l'Académie pour 1847 et 1848. *Deux Suppléments*. Rapport sur le concours Démidov de 1847. *Troisième Supplément*.
- Galvanisme. Sur la polarisation des fils conducteurs, par M. Jacobi. 1. De la résorption des gaz dans le Voltamètre, par M. Jacobi. 161. Recherches sur le précipité noir produit par la réduction galvanique du cuivre, par Mgr. le Duc de Leuchtenberg. 218.
- Gorlov obtient un prix Démidov. *Suppl.*
- Hamel — Le Dodo, les solitaires et l'oiseau Nazare fictif. 63. Membre du Conseil des manufactures du Min. des finances. 584. Chev. de St.-Stanislas 1 cl. 584.
- Hansteen — Lettre à M. Lutke sur divers objets de Géodésie. 514.
- Helmersen — Observations géognostiques sur la presqu'île de Mangychlak. 153.
- Hyacinthe P. obtient une mention honor. *Suppl.*
- Infusoires. Recherches de M. Weisse. 510.
- Insectes, recueillies par M. Lehmann et décrits par M. Ménétrières. 144.
- Intégrabilité des fonctions à plusieurs variables, par M. Bruun. 126.
- Jacobi — Polarisation des fils conducteurs. 1. Sur les télégraphes électriques. 50. De la résorption des gaz dans le Voltamètre. 161. Chev. de St.-Vladimir 3 cl. 584.
- Kaemtz — Observations magnétiques en Finlande; rapport de MM. Kupffer et Lenz. 246.
- Kossovitch obtient un prix Démidov. *Suppl.*
- Kupffer — v. Kämtz. Recherches expérimentales relatives à l'élasticité des métaux. 239. Tracé graphique des observations météorologiques de Tiflis par M. Philadelphine. 315.

- Élévation de Moscou au dessus de la mer. 556. Températures moyennes en Russie. 573.
- Lalande — Catalogue de — examiné sous le rapport de l'exactitude, par M. Lindhagen. 209.
- Lenz — v. Kämtz. De l'influence de la vitesse de rotation sur le courant d'induction produit par les machines magnéto-électriques. 257.
- Leuchtenberg — Duc de — Précipité noir, produit dans la réduction galvanique du cuivre. 213.
- Lindhagen — De l'exactitude des lieux d'étoiles dans le catalogue de Lalande. 209.
- Linovsky obtient une mention honor. *Suppl.*
- Lithodea, nouvelle tribu des crustacés anomures, avec les genres qui y appartiennent, par M. Brandt. 171.
- Mädler v. *Etoiles fixes.*
- Magnétisme terrestre. Observations magnétiques instituées en Finlande par M. Kämtz; rapport de MM. Kupffer et Lenz. 246.
- Magnéto-électricité. De l'influence de la vitesse de rotation sur le courant d'induction produit par les machines magnéto-électriques, par M. Lenz. 237.
- Mangychlak, presqu'île. Observations géognostiques, par M. Helmersen. 133.
- Marées de la mer Blanche, par M. Talyzine. 569.
- Ménétrières — Catalogue des insectes de Lehmann. Rapport de M. Brandt. 144. Note sur l'état actuel du Musée entomologique. 293.
- Météorologie. Observations météorologiques en Transcaucasie, par M. Abich. 280. Tracé graphique des observations météorologiques de Tiflis, par M. Kupffer. 515. Températures moyennes en Russie, par M. Kupffer. 373.
- Middendorff — Notice préalable sur quelques nouvelles espèces de coquilles. 241.
- Mollusques de terre et d'eau douce, propres à la Russie, décrites par M. Siemaszko. 223. Notice préalable sur quelques nouvelles espèces de coquilles, par M. Middendorff. 241.
- Moscou. Son élévation au dessus de la mer, par M. Kupffer. 556.
- Musée entomologique. Rapport de M. Ménétrières. 293.
- Neptune, planète. Son identité avec la découverte de M. Le Verrier, par M. O. Struve. 521.
- Nervander obtient un prix Démidoff. *Suppl.*
- Nitroharmalidine v. *Peganum Harmala.*
- Nombres. Nouvelles lois relatives à la somme des diviseurs des nombres, par M. Bouniakovsky. 170.
- Nordmann — Sur l'os de la verge de l'ours fossile d'Odessa. 140.
- Ostrogradsky — Sur la variation des constantes arbitraires dans les problèmes de Dynamique. 113.
- Ours fossile d'Odessa. Sur l'os de la verge de l'O. f. d'Od. par M. Nordmann. 140.
- Peganum Harmala. Recherches sur les semences de P. H. par M. Fritzsche. III. 129.
- Peters — Recherches des erreurs qui se glissent dans la solution du problème de Pothenot à l'aide de la planchette. 143. Analyse de l'ouvrage de M. Mädler. 130. Conseiller de collège. 584.
- Platycorystes, nouveau genre de crabes établi par M. Brandt. 177.
- Pothenot — problème de. Recherche des erreurs qui se glissent dans la solution de ce problème. 143.
- Prix. Pr. de la Société astronomique de Londres, rapport de M. G. Struve. 205. Pr. Démidov, concours de 1847; rapport de M. Fuss. *Suppl.*
- Rhinoceros tichorhinus. Traces de dents molaires ou de leurs alvéoles dans une mâchoire de R. t. par M. Brandt. 503.
- Savéhev P. obtient un prix Démidov. *Suppl.*
- Seddeler, Baron — obtient une médaille Démidov. *Suppl.*
- Siemaszko — Sur quelques mollusques de terre et d'eau douce, propres à la Russie. 223.
- Somov obtient un prix Démidov. *Suppl.*
- Struve. G. — Rapport sur le concours des prix de la Société astronomique de Londres. 205. M. corresp. de l'Acad. de Madrid. 584.
- Struve. O. — Sur les satellites d'Uranus. 21. Défense de la découverte de Neptune par M. Le Verrier. 521. Conseiller de collège. 584.
- Talyzine — Recherches sur les marées de la mer Blanche. 569.
- Tchistiakov obtient une mention honor. *Suppl.*
- Télégraphes électriques. Note de M. Jacobi. 30.
- Uranus, planète. Sur les satellites d'Uranus, par M. O. Struve. 21.
- Weisse — Infusoires de St.-Petersbourg. Photophobie de *Cryptomonas curvata*. 510.
- Zablotsky, obtient une médaille Démidov. *Suppl.*

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 1. *Sur la polarisation des fils conducteurs.* JACOBI. NOTES. 1. *Sur les satellites d'Uranus.* O. STRUVE. 2. *Sur les télégraphes électriques.* JACOBI. BULLETIN DES SÉANCES

MÉMOIRES.

1. GALVANISCHE UND ELECTROMAGNETISCHE
VERSUCHE; VON M. H. JACOBI. (Lu le
27 novembre 1846).

Vierte Reihe. Zweite Abtheilung.

Ueber die Polarisation der Leitungsdräthe.

91.

Eine interessante und bei der Construction der telegraphischen Apparate besonders zu berücksichtigende Erscheinung ist die bei den unterirdischen galvanischen Leitungen vorkommende Polarisation der Dräthe oder jene eigenthümliche electromotorische Kraft, welche diese Dräthe, entweder schon an sich besitzen, oder die man ihnen beliebig ertheilen kann, wenn man einen galvanischen Strom, während längerer oder kürzerer Zeit nach einer oder der andern Richtung hindurch leitet. Diese Polarisation ist um so grösser und anhaltender je stärker der angewandte Strom war, je grösser die Ausdehnung der Leiter und je mangelhafter ihre Isolirung. Die beiden in den Jahren 1842 und 1843 angelegten unterirdischen Leitungen, über welche ich bereits früher

berichtet habe, boten mir Gelegenheit zu manchen Erfahrungen dar, welche ich mir erlaube, hiermit der Classe vorzulegen. Indessen nehme ich für diese Mittheilung zugleich einige Nachsicht in Anspruch, denn Mangel an Zeit, an bequemen Beobachtungslocalen und geeigneten Messinstrumenten, haben diese Erfahrungen nicht zu der Vollständigkeit kommen lassen, welche ihnen zu geben, ich eigentlich gewünscht hatte. Um diese Erscheinungen und den Einfluss den andere physikalische Agentien darauf ausüben, gehörig kennen zu lernen, wären continuirlich fortgesetzte Beobachtungen nöthig, die vielleicht am zweckmässigsten auf meteorologischen Stationen ausgeführt werden könnten. Wenn indessen die Polarisation für die gute Isolirung einer Leitung, ein minder günstiges Zeugniß ablegt, so darf ich, ungeachtet des wissenschaftlichen Interesses das sich daran knüpft, nur wünschen, dass die noch auszuführenden telegraphischen Linien, mir keine weitere Gelegenheit zur Vervollständigung meiner Beobachtungen darbieten mögen.

92.

Die Erscheinungen der Polarisation, wie sie z. B. bei der Zersetzung der mit Wasser verdünnten Schwefelsäure oder vieler anderen auf galvanischem Wege zersetzbaren Flüssigkeiten vorkommen, sind zu bekannt, als dass es hier derselben noch besonders zu erwähnen bedürfte. Zur Erinnerung

führe ich indessen das allgemeine Merkmal an, dass die Electroden an deren Oberfläche die Zersetzung vor sich geht, nach der Trennung von der galvanischen Batterie immer den electromotorischen Character desjenigen Metalls zeigen, mit dem sie vorher verbunden waren. Wo also überhaupt Polarisation statt findet, wird die Cathode sich immer positiv gegen die Anode verhalten, vorausgesetzt dass die Electroden aus gleichen Metallen bestanden. Eine ähnliche Beziehung findet statt, wenn andere Electricitätsquellen zur Zersetzung benutzt worden sind.

93.

Die telegraphischen Leitungsdräthe die durch die isolirende Hülle welche sie umgibt, vor der Feuchtigkeit des Erdbodens, worin sie sich befinden, nicht vollkommen geschützt sind, können gewissermassen als Electroden betrachtet werden, die sich von den kleinen Platinplatten die wir gewöhnlich gebrauchen, nur durch ihre colossalen Dimensionen unterscheiden. In der I. Abth. dieser Reihe art. 74. ist der mittlere Durchschnitt des zur Zarsko-Seloschen Leitung angewandten Drathes zu 0,069 angegeben. Auf einer Länge von 24 Werst bietet derselbe daher eine Oberfläche von 1519 Q. F. dar. Vereinigen wir beide Dräthe zu einem einzigen und leiten wir den Strom durch eine andere nur einige Quadratfuss haltende Metallplatte in die Erde, so erhalten wir statt zweier Electroden von 1519 Quadr. F., nur eine, die aber 3038 Quadr. F. Oberfläche enthält.

94.

Die Polarisation wird bekanntlich einer, an den Electroden adhären den Gasschicht zugeschrieben und es lässt sich im Grunde Nichts gegen diese Ansicht einwenden. Geht nun aus den Versuchen hervor, dass ein Strom der in einer Secunde

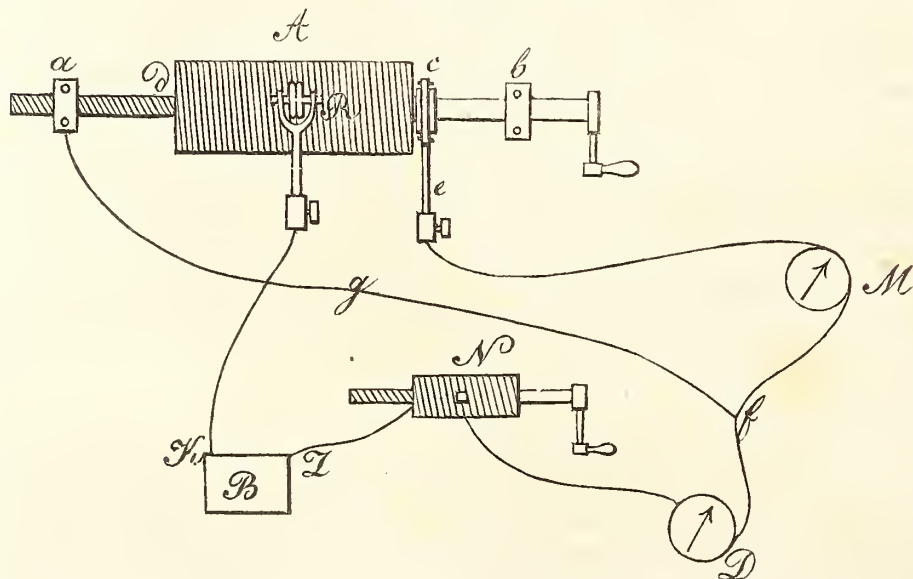
1000 Cubik Zoll Wasserstoff zu entwickeln im Stande ist, der Leitung schon eine sehr merkliche Polarisation ertheilt, so würde die hierbei thätige Gasschicht nur eine Dicke von $\frac{1}{45741200}$ Zoll besitzen. Durch empfindliche Multiplicatoren lässt sich unzweifelhaft noch eine, in kürzern Zeittheilen und durch schwächere Ströme bewirkte Polarisation wahrnehmen. Bei diesem gewissermassen atomistischen Zustande des Gases werden dessen andere physikalische Eigenschaften, wahrscheinlich bedeutend durch die besondern Gesetze der Molecularattraction modificirt, und namentlich mag seine Elasticität durch die überwiegende Attraction der Kupfermassen wohl gänzlich aufgehoben, eine Hydrogenisation der letztern, möglicher Weise erfolgt sein. Führt man nun, wenn von der Theilbarkeit der Materie die Rede ist, gewöhnlich den Moschus an, der auch in unendlicher Verdünnung unserem Geruchssinne nicht entgeht, so dürfte einerseits die Theilbarkeit des Wasserstoffgases der jener Substanz, andererseits aber die Empfindlichkeit unserer Multiplicatoren, der Reizbarkeit unserer Geruchswerkzeuge kaum nachstehen.

95.

Zu den meisten der nachfolgenden Versuche, war eine Bussole angewendet worden, deren auf einer Spitze schwebende mit einem Agathütchen versehene Nadel, von einem ans zahlreichen Windungen dünnen Drathes bestehenden Multiplicator umgeben war. Um die Ablenkung der Nadel in Stromestärken auszudrücken, hatte ich mich einer besondern galvanometrischen Methode bedient, welche mit der des Herrn Professor Petrina in Linz (Pogg. B. 56, p. 328, B. 57 p. 111) einige Aehnlichkeit hat, die sich aber von der letztern dadurch unterscheidet, dass sie nicht, je nach den besondern Verhältnissen der dabei vorkommenden Leitungswiderstände,

mehr oder weniger annähernd richtig, sondern unter allen Umständen, dem bekannten galvanometrischen Gesetze entsprechend sich erweist. Die hier beigefügte Skizze giebt das Schema dieser Methode an, zu deren Ausführung, einige Veränderungen an dem schon a. a. O. beschriebenen Platinagometer, gemacht werden mussten.

Die durch den Marmorcylinder A durchgehende Axe des Agometers, an welcher bei d das eine Ende des Platindrathes befestigt ist, ruht in den Lagern a und b. Bei c ist auf der Axe eine Hülse isolirt aufgesetzt und mit dem andern Ende des Drathes verbunden. In dieser Hülse ist eine Rinne



ausgedreht, die von einem aus 2 zusammengeschraubten Hälften bestehendem Ringe umgeben ist, der in den starken Messingdrath e ausläuft, an dessen Ende eine Schraubenklemme zur Befestigung eines biegsamen Leitungsdrathes, sich befindet. Durch eine zweckmässige Führung welche mit dem Bodenbrette des Instruments in Verbindung steht, wird es bewirkt dass der oben erwähnte Ring mit dem Stücke e und dem daran geschraubten biegsamen Drathe, sich nur in gerader Linie bewegen kann, wenn das Agometer gedreht wird. R ist die, auf den Drathwindungen des Marmoreylinders, ruhende Rolle, welche mit dem einen Pole K der Batterie in Verbindung steht. M ist die vom Multiplicator umgebene und zu graduirende Bussole, D die art. 78 beschriebene Differentialbussole und N ein zweites mit Neusilberdrath versehenes Agometer. Von dem Theilungspunkte f aus, geht ein starker Drath nach dem Lager a. Aus diesem Schema ersieht man dass die Theilungspunkte des Stromes R und f und die respectiven Zweige R d a g f und R c e M f sind. Die beschriebene Einrichtung hat aber den Zweck die Summe der Widerstände beider Zweige, als constante Grösse zu erhalten, indem bei Drehung des Agometers, die eine Verzweigung um eben so viel Windungen zu, als die andere abnimmt. Ist nun M der Widerstand derjenigen Verzweigung, worin der Multiplicator und der zur Rolle führende Theil der Agometerwindungen sich befindet, x aber der Widerstand der übrigen Agometerwindungen inclusive des zum Theilungspunkte f führenden Drathes g, so wird sich der constante Strom S

in $\frac{MS}{M+x}$ und $\frac{xS}{M+x}$ verzweigen, wo der letztere derjenige Theil des Stromes ist, welcher durch den Multiplicator geht. Ist also $M+x$ wie hier eine constante Grösse und S ein unveränderlicher Strom, so werden die den Ablenkungen der Bussole correspondirenden Stromeskräfte, dem Widerstande x proportional sein, welcher aus einer gewissen bekannten Anzahl Agometerwindungen und aus dem ein für allemal gemessenen Widerstande des, bis zum Nullpunkte des Agometers führenden Drathes f g a d zusammengesetzt ist. Zur Controle und Regulirung des Stromes und um denselben constant zu erhalten, diente die in der ungetheilten Zuleitung Z N D f eingeschaltete Bussole nebst dem Agometer N. Zuerst wird das Agometer A auf eine bestimmte Windungsanzahl gedreht, dann die hierdurch etwas veränderte Ablenkung der Bussole D durch das Agometer N wieder auf den Normalstand zurück geführt und hierauf erst die Bussole M abgelesen. Nach dieser Operation wurde gewöhnlich zur Bussole D wieder zurückgegangen um sich ihres unveränderten Standes zu vergewissern; jedoch war dieses kaum nöthig, da als Electromotor ein grosses mit schwacher Säure geladenes Element genom-

men worden war, und sich ausserdem ein grosser Leitungs-widerstand in der Kette befand.

96.

Die nachfolgende Tabelle enthält in den beiden ersten Columnen, die auf diese Weise am Agometer und an der Bussole gemachten correspondirenden Beobachtungen und in der dritten Columnne ihre Berechnung nach der Interpolationsformel

$$K = 61,86 \operatorname{tg} \alpha - 19,85 \sin 2\alpha - 9,75 \sin 2\alpha^2$$

welche mein geehrter College Herr Dr. Peters so gefällig war aus den Beobachtungen zu entwickeln.

Stromes- kraft.	Beob. Ablen- kung.	Berech- nete Ablen- kung.	Diff.	Stromes- kraft.	Beob. Ablen- kung.	Berech- nete Ablen- kung.	Diff.
0,252	0°40'	0°56'	+ 4'	25,252	40°20'	40°12'	+ 8'
0,752	2° 6'	1°33'	+ 3'	28,252	45° 0'	45. 1	- 1'
1,252	5. 34	5. 52	+ 2'	53,252	45°20'	45. 27	- 7'
2,252	7. 0	7. 2	- 2'	58,252	47. 28	47. 54	- 6'
5,252	11. 6	11. 5	+ 5'	41,252	50. 0	49. 30	+ 10.
4,252	13. 10	13. 3	+ 3'	30,252	52. 0	51. 50	+ 10'
3,252	18. 50	18. 52	- 2'	37,252	54. 0	53. 36	+ 4'
6,251	21. 10	21. 20	- 10'	64,252	55. 53	53. 50	+ 5'
7,252	25. 56	25. 53	- 2'	72,252	57. 43	57. 46	- 4'
8,252	25. 12	25. 55	- 21'	80,252	59. 50	59. 50	0'
10,252	28. 30	28. 45	+ 7'	83,252	60. 33	61. 6	- 8'
12,252	51. 20	51. 45	+ 7'	96,252	62. 52	62. 52	0'
14,252	55. 50	55. 49	+ 11'	102,252	65. 50	63. 52	- 2'
16,252	55. 40	53. 9	+ 1'	110,252	64. 40	64. 47	- 7'
19,252	57. 40	57. 51	+ 9'	120,252	66. 0	66. 12	- 12'

97.

Ogleich die Beobachtungen selbst, mit manchen Fehlerquellen behaftet sind, indem z. B. die Einstellung der auf einer Spitze schwebenden, ziemlich schweren Nadel nur bis auf etwa 6' sicher und bei der Angabe der Agometerwindungen, nicht ihr wirklicher Widerstand (art. 77), sondern nur ihre Anzahl genommen war, so spricht es doch für die angewandte Methode, dass Berechnung und Beobachtung eine gute Uebereinstimmung zeigen. Zum bequemen Gebrauch dieser Bussole hatte ich mir daher eine Tabelle von Grad zu Grad nebst den Differenzen von 10' zu 10' berechnet, bei welcher die Stromeskräfte welche die Nadel um 1° ablenkte, als Einheit angenommen war. Der wahrscheinliche Fehler ergibt sich nach der vorigen Tabelle zu 5,2. Herr Dr. Peters bemerkt in Bezug auf die oben mitgetheilte Interpolationsformel, dass sie nicht die einzige sein dürfte, durch welche sich die beobachteten Ablenkungen, bis auf einige Minuten darstellen liessen, wenigstens stimme die Formel

$$k = 65 \operatorname{tg} \alpha \sin \alpha - 19,5 \sin 2\alpha \sin \alpha$$

sehr gut mit den Ablenkungen von $37^{\circ} 40'$ bis 66° überein so dass man wahrscheinlich durch Hinzufügung noch eines dritten Gliedes auch die kleinern Ablenkungen würde darstellen können.

98.

Es war leider versäumt worden, diese Bussole welche durch spätere Beschädigungen ausser Gebrauch gesetzt ist, auf electrolytische Wasserzersetzung zu beziehen, um dadurch den nachfolgenden Versuchen eine allgemeinere Bedeutung zu geben. Indessen hatte ich damals eine Reihe anderer Messungen mit dieser Bussole angestellt, welche den erwähnten Mangel zwar nicht ersetzen, aber doch gewissermassen zum Anhalts- und Vergleichungspunkte dienen können. Diese Messungen welche noch nicht publicirt sind, betrafen beiläufig gesagt, die theoretisch interessante und praktisch nicht unwichtige Frage, welche Veränderungen die Constanten, einfacher nur mit einer Flüssigkeit geladenen galvanischen Ketten erleiden, wenn man dieselben in ungeschlossenem Zustande eine lange Zeit stehen lässt? Es ist nämlich oft daran gelegen, immer eine Batterie in Bereitschaft zu haben, ohne genöthigt zu sein, dieselbe bei augenblicklichem Gebrauche erst laden zu müssen. Von einer grossen Anzahl der untersuchten voltaschen Combinationen gab ein von einem Zinkcylinder umgebener Kohlencylinder, in einer Auflösung von Glaubersalz ein sehr schönes Resultat, und eine unerwartet constante Wirkung. Die Flüssigkeit (10 Gew. Th. Wasser und 1 Gew. Th. $\text{N}\ddot{\text{S}}$) befand sich in einem Glase das mit einem Deckel fest verschlossen war um die Verdunstung des Wassers und die Krystallisation des Salzes zu verhüten. Die folgende Tabelle enthält die an verschiedenen Tagen beobachteten Ablenkungen, wenn diese Kette die Zeit über nicht geschlossen war.

Monat und Datum der Beobachtung. 1844.	A b l e n k u n g.	
	Ausserwesentlich. Widerstand 295,4.	Ausserwesentlich. Widerstand 369
Juni. 30.	$65^{\circ}55'$	$55^{\circ}55'$
Juli 1.	$64^{\circ}40'$	$54^{\circ}50'$
" 3.	$64^{\circ}20'$	$54^{\circ}55'$
" 4.	$64^{\circ}45'$	$54^{\circ}35'$
" 7.	$64^{\circ} 4'$	$54^{\circ}20'$
" 8.	$64^{\circ}10'$	$54^{\circ}10'$
" 10.	$65^{\circ}15'$	$54^{\circ}30'$
" 11.	$64^{\circ}40'$	$54^{\circ}20'$

Berechnet man aus den ersten und aus den letzten Beobachtung die Ohmschen Constanten so erhält man

$$\text{am 30 Juni } E = 104682, F = 38,7$$

$$\text{„ 11 Juli } E = 92747, F = 24$$

wobei die Stromeskräfte nach der oben (art. 96) gegebenen Formel aus den Ablenkungen berechnet worden sind.

99.

Ueber die Anordnung der nachfolgenden Versuche ist der bessern Verständigung wegen folgendes zu bemerken. Die erwähnte Bussole womit diese Versuche angestellt wurden, besitzt zwei mit Z und K bezeichnete Schraubenklemmen, von welchen die Enden des Multiplicators ausgehen. Wird mit diesen Schrauben respective die Zink- und Kupferplatte eines einfachen Elementes verbunden, so weicht das Nordende der Nadel westlich ab. Nach dieser Norm sind die gegenseitigen Beziehungen zweier mit diesen Schrauben verbundenen electromotorischen Metalle ein für allemal zu beurtheilen. Bei westlicher Ablenkung verhält sich das mit Schraube Z verbundene Metall wie Zink, bei östlicher wie Kupfer.

100.

Auf der hiesigen telegraphischen Station, welche sich in dem Hôtel des Ministers der öffentlichen Arbeiten, Grafen Kleinmichel befindet und welche wir mit Stat. II. bezeichnen wollen, laufen die beiden Leitungen vom Winterpalais (Station I) und vom Kaiserl. Palais in Zarskoe-Selo (Station III) zusammen. In einem etwa 20 Faden vom Stationszimmer entfernten im Garten belegenen Teiche, sind zwei Kupferplatten versenkt, welche dazu bestimmt sind, die Leitung durch die Erde zu vermitteln. Beide Platten können einzeln durch die ebenfalls in der Erde befindlichen und aus Kautschukdräthen bestehenden Leitungen, mit den telegraphischen oder andern Apparaten verbunden werden. Die eine dieser Kupferplatten die wir mit A bezeichnen wollen, ist $119''$ lang und $14''$ breit, die andere mit B bezeichnete $56''$ lang und $28''$ breit. Die oben erwähnte Bussole war auf dieser Station II aufgestellt worden.

101.

Am 29ten Mai 1845 wurden, nachdem die Telegraphen eine Zeitlang vorher ausser Thätigkeit gewesen waren, folgende Beobachtungen angestellt.

1) Die 9030 Fuss lange, an ihrem andern Ende ungeschlossene Leitung nach Station I wurde mit der Schraube Z die Kupferplatte A mit der Schraube K verbunden. Man erhielt eine westliche sehr schwankende Ablenkung von ungefähr $3^{\circ},5$. Die Leitung wirkte also hier wie Zink die Platte A aber wie Kupfer.

2) Statt der Platte A, die Platte B mit Schraube K verbunden. Westliche Ablenkung 13° , anfangs ziemlich beständig, dann allmählich zunehmend und in $22'$ bis zu 19° wachsend. Von da ab schien ein sehr langsames Rückschreiten einzutreten. Leitung = Zink, Kupferplatte = Kupfer.

Die Differenz zwischen dem electromotorischen Verhalten beider Platten erschien auffallend genug, da die Oberfläche derselben nicht sehr verschieden war. Die 20 Faden langen Zuleitungsdräthe konnten diese Differenz nicht veranlassen, da nach Verwechselung beider, ganz gleiche Resultate erhalten wurden. Indessen wurden beide Platten von dem davon haftendem Schlamme gereinigt

3) Die gereinigte Platte B mit Schraube K verbunden, gab sogleich eine westliche Ablenkung von 22° die aber nach etwa $2'$ auf 20° herabsank und dann constant blieb.

4) Die ebenfalls gereinigte Platte A Statt der Platte B mit Schraube K verbunden gab dagegen eine ziemlich constante östliche Ablenkung von $4\frac{1}{2}^{\circ}$. Hiernach also verhielt sich die Platte A wie Zink, die Leitung aber wie Kupfer.

5) Ein statt der Platte A in's Wasser gesenkter kleiner Zinkcylinder von $\frac{1}{2}''$ Durchmesser und $5''$ Länge gab eine ziemlich constante östliche Ablenkung von $51\frac{1}{2}^{\circ}$. Dem Zink gegenüber tritt also das Metall der Leitung wieder als Kupfer auf.

6) Nach diesem Versuche wurde Statt des Zinkcylinders wieder die Platte B mit K verbunden; man erhielt sogleich eine westliche Ablenkung von $25\frac{1}{2}^{\circ}$, anfänglich ziemlich constant, dann sehr langsam abnehmend. Die positive Polarisation der Leitung war also durch die vorhergegangene kurze Verbindung mit dem Zinkcylinder gesteigert und die electromotorische Kraft dieser Combination im Verhältniss von $14,37:21,86$ erhöht worden. Man kann nämlich hier recht wohl annehmen dass, da die Leitungswiderstände in beiden Fällen gleich waren, die Zunahme der Stromestärke allein durch Vergrösserung der electromotorischen Kraft bewirkt worden ist. Die so eben angegebenen Zahlen, drücken aber das Verhältniss der, den Ablenkungen von 19° und von $25\frac{1}{2}^{\circ}$ entsprechenden und den electromotorischen Kräften proportionalen Stromestärken aus.

7) Die 23 Werst 170 Faden (81690') lange Leitung nach Zarskoe-Selo (II bis III), Statt der Winterpalaisleitung (I bis II) mit Schraube Z verbunden, gab mit der Platte B ebenfalls eine westliche etwas abnehmende Ablenkung von $25\frac{1}{2}^{\circ}$. Zu bemerken ist indessen, dass diese Leitung vorher aus Versehen, aber nur eine ganz kurze Zeit mit dem erwähnten Zinkcylinder verbunden gewesen war, und eine östliche Ablenkung von $52\frac{1}{2}^{\circ}$ gegeben hatte.

102.

8) Am folgenden Tage, den 30. Mai wurde der obige Versuch No. 6 wiederholt. Man erhielt sogleich eine Ablenkung von $26\frac{1}{3}^{\circ}$ die langsam bis auf $25\frac{1}{2}^{\circ}$ herabsank, dann aber constant blieb.

9) Die Leitung II bis III mit Schraube Z, die Leitung II bis I

mit K verbunden, zeigte durchaus keine Ablenkung der Nadel. Ein bedeutender Unterschied in der Länge zweier Leitungen scheint also im Allgemeinen keine Bedingung oder Veranlassung zu einem electromotorischen Unterschiede zu sein.

10) Eine Wiederholung des Versuchs No. 7 gab genau dasselbe Resultat wie am vorigen Tage.

11) Bei den bisherigen Versuchen war die Verbindung der Leitung II — I mit der bei Station I in der Erde befindlichen Kupferplatte unterbrochen geblieben. Nachdem diese Verbindung jetzt hergestellt worden war, erhielt man, während hier die Leitung mit Schraube Z und die Kupferplatte B mit K verbunden blieb, eine Ablenkung von $28\frac{1}{2}^{\circ}$ westlich, welche innerhalb $45'$ nur bis auf 27° herabsank. Als dann, nach getroffener Verabredung die Verbindung der Leitung mit der Erdplatte bei Station I wieder gelöst wurde, betrug die Ablenkung nur noch 22° westlich, verminderte sich nach einigen Minuten bis zu 21° und blieb dann lange Zeit constant.

Aus obigem Versuche geht hervor dass die dortige Erdplatte, die positive Polarisation der Leitung erhöht, oder dass diese Platte selbst, gewissermassen wie Zink reagirt haben musste.

12) Leitung II — I mit Schraube Z Platte A mit Schraube K. Ablenkung $21\frac{1}{2}^{\circ}$ östlich, ziemlich constant. Am vorigen Tage hatte, wie aus Versuch 4 hervorgeht, die östliche Ablenkung mit dieser Platte nur $4\frac{1}{2}^{\circ}$ betragen. Die positive Polarisation derselben musste also seitdem aus irgend welcher Ursache gesteigert worden sein.

13) Platte A mit Schraube Z, Platte B mit Schraube K verbunden, gab eine westliche Ablenkung von $39\frac{1}{2}^{\circ}$, die während länger als einer Stunde vollkommen constant war. Später wurde die Verbindung gelöst. Dieser bedeutende Spannungsunterschied der beiden beinahe gleich grossen und nur in Wasser getauchten Kupferplatten, erscheint allerdings auffallend. Indessen ergab eine Besichtigung derselben, dass die Platte A von dickem Kupfer und wenn auch nicht blank, doch vollkommen metallrein war, die Platte B aber bestand aus sehr dünnem sibirischem Kupfer, und war noch mit dem nach dem Walzen zurückgebliebenen Gleichspahne bedeckt. Nun ist es aber eine bekannte Thatsache dass eine schwache Oxydation ihrer Oberfläche, die Negativität der Metalle bedeutend erhöht. Zwei kleine nur 1 Quadratzoll haltende aus diesen Kupferplatten geschnittene Stückchen, zeigten in Neva-wasser getaucht noch eine Ablenkung von $6\frac{1}{2}^{\circ}$ in eben dem Sinne wie die Platten A und B.

103.

Der 11. Versuch (art. 102) hatte eine nähere Prüfung der bei Station I in der Erde befindlichen Kupferplatte wün-

schenswerth gemacht. Zu diesem Ende wurde am 1. Juni die Bussole auf der dortigen Station aufgestellt und

14) die Leitung mit Schraube Z, die Erdplatte aber mit K verbunden. Man erhielt hier nicht die mindeste Ablenkung der Nadel und konnte hieraus schliessen dass Leitung und Platte electromotorisch nicht different von einander waren. Als jedoch

15) auf der Station II, die im Teiche befindliche Platte A, mit der Leitung verbunden wurde, erhielt man eine schwache, etwa $1\frac{1}{2}^{\circ}$ betragende westliche Ablenkung, woraus hervorgeht dass diese Platte von der andern Station aus, als Zink reagirt hatte.

16) Statt der Platte A wurde zu einer vorher verabredeten Zeit, die Platte B mit dem andern Ende der Leitung verbunden. Ablenkung, $16\frac{1}{2}^{\circ}$ östlich ziemlich constant, jedoch Tendenz zur Zunahme. Nach Wiederaufhebung dieser Verbindung blieb eine östliche Ablenkung von $4\frac{1}{2}^{\circ}$. Aus diesen beiden Versuchen geht hervor dass zuerst ein einfaches galvanisches Element vorhanden war, bei dem sich die Kupferplatte B wie Kupfer und die Kupferplatte C im Winterpalais wie Zink verhielt. Durch diese Verbindung wurde nun die, beide Platten verbindende Leitung überwiegend negativ polarisirt, und verblieb in diesem Zustande selbst nach der Trennung von der Platte B.

17) Nach diesem Versuche wurde jetzt eine, ungefähr 30 Quadratfuss haltende Zinkplatte in den oben erwähnten Teich gesenkt und mit der Leitung verbunden. Im Winterpalais westliche Ablenkung von $58\frac{2}{3}^{\circ}$, sehr constant; nach einer halbstündigen Wirkung 59° , ohne ein Schwanken oder eine Tendenz zur Abnahme zu verrathen.

18) Die Verbindung mit der Zinkplatte gelöst. Remanente westliche Ablenkung 40° , langsame Abnahme ohne Oscillation, innerhalb 15 Minuten von 40° bis 18° .

19) Auf der Station II wurde eine aus zwei Elementen bestehende Daniellsche Batterie angesetzt, deren Kupferende mit der Leitung, deren Zinkende mit der Platte B verbunden wurde. Auf Station I, östliche Ablenkung $67\frac{1}{2}^{\circ}$, nach 26 Minuten $67\frac{2}{3}^{\circ}$.

20) Nach Entfernung der Batterie remanente östliche Ablenkung $27\frac{1}{2}^{\circ}$ langsame Abnahme, nach 9 Minuten, $24\frac{1}{3}^{\circ}$. Die Leitung blieb also negativ polarisirt.

104.

Am 2. Juni wurde die Bussole wieder auf der frühern Station II aufgestellt, um bei der Leitung II — III ähnliche Versuche anzustellen.

21) Leitung II—III mit Schraube Z, Platte B mit Schraube K, westliche Ablenkung $21\frac{1}{2}^{\circ}$. Nach dem frühern Versuche No. 7, bei dem dasselbe Schema Statt fand, betrug die Ab-

lenkung $25\frac{1}{2}^{\circ}$. Dass der Strom jetzt schwächer erschien, kann vielleicht zufälligen Umständen zugeschrieben werden, wahrscheinlicher aber dem am vorigen Tage angestellten Versuche No. 19, bei dem wie man sich erinnern wird, die Platte B eine Zeitlang mit dem Zink der 2paarigen daniellschen Batterie verbunden gewesen und dadurch positiv polarisirt worden war. In der That erhielt man, als man

22) die Platte A mit der Schraube Z die Platte B aber mit der Schraube K verband, jetzt nur eine Ablenkung von $15\frac{1}{2}^{\circ}$ westlich, obgleich man 2 Tage vorher, (Versuch 13), eine Ablenkung von $39\frac{1}{2}^{\circ}$ erhalten hatte.

23) Leitung mit Schraube Z Platte A mit Schraube K, gab $10\frac{2}{3}^{\circ}$ westlich, wonach also die Leitung II—III sich auch der Platte A gegenüber wie Zink verhielt.

24) Schema wie Versuch No. 21. Ablenkung $21\frac{1}{2}^{\circ}$ westlich. Nachdem auf Station III die in der Erde befindliche Zinkplatte mit der Leitung verbunden worden, steigerte sich die Ablenkung bis auf $32\frac{1}{2}^{\circ}$ und nahm noch allmählich bis auf $33\frac{1}{2}^{\circ}$ zu. Da diesen Ablenkungen von $21\frac{1}{2}^{\circ}$ und $33\frac{1}{2}^{\circ}$ die Stromestärken 16,79 und 38,46 entsprechen, so hatte also die Zinkplatte bei Station III, eine Vermehrung der Kraft um 21,67 hervorgebracht, oder: die Erdzinkplatte allein hätte, abgesehen von der Polarisation schon eine Ablenkung von $25\frac{1}{3}^{\circ}$ bewirkt.

25) Bei Aufhebung der Verbindung zwischen Leitung und Zinkplatte auf Station III, remanente Ablenkung von 24° , anfangs sehr schwankend, aber nach 10' sich auf 22° fixirend. Nach dieser Zeit also war die, durch die Zinkplatte gesteigerte positive Polarisation der Leitung, beinahe gänzlich verschwunden.

26) Auf Station III eine aus 3 Elementen bestehende daniellsche Batterie aufgestellt, Zink mit der Leitung, Kupfer mit der Erdzinkplatte. Westliche Ablenkung $45\frac{1}{2}^{\circ}$, allmähliche Zunahme, nach 10' Ablenkung 49° . Nachdem auf Station III, die Batterie entfernt worden, remanente Ablenkung 28° westlich, nach 10 Minuten 24° . Die positive Polarisation der Leitung war also nach dieser Zeit noch nicht wieder auf ihren frühern durch eine Ablenkung von 21° — 22° indicirten Zustand zurückgekehrt.

27) Auf Station III, daniell'sche Batterie von 3 Elementen, Kupfer mit der Leitung, Zink mit der Erdzinkplatte. Ablenkung 27° östlich, sehr schwankend, nach 10' bis auf 29° steigend.

28) Nach Entfernung der Batterie remanente westliche Ablenkung $18\frac{1}{2}^{\circ}$ nach etwa 8' bis auf 20° steigend. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass wenn (27) die Verbindung der Batterie mit der Leitung länger angehalten hätte, die dort erhaltene östliche Ablenkung noch über 29° hinausgegangen wäre. Die remanente Ablenkung wäre nach Aufhebung der

Batterie alsdann wahrscheinlich auch eine östliche, aber abnehmend und über o hinaus westlich zunehmend gewesen.

105.

Da die Thätigkeit der Linie in Anspruch genommen wurde, so konnten diese Versuche für jetzt nicht fortgesetzt werden, und auch später war keine Gelegenheit hierzu vorhanden. Indessen will ich hier noch einige Versuche anführen die, obgleich sie den vorhergehenden in der Reihenfolge nachstehn, in der That früher, nämlich schon im October 1844 angestellt worden waren.

29) Auf der Station II wurde eine daniell'sche Batterie von 12 Elementen aufgestellt, Kupfer mit der Leitung II—III, Zink mit der im Teiche befindlichen Kupferplatte. Nachdem diese Verbindung beinahe 2mal 24 Stunden gewährt hatte, wurde die Batterie entfernt und die Busssole eingeschaltet. Ablenkung: $43\frac{1}{2}^{\circ}$ östlich. Die anhaltende Wirkung der Batterie, hatte also die Leitung bis zu einem eminenten Grade negativ polarisirt. Nach einer Stunde war die Nadel auf 25° zurückgegangen und noch ungefähr 9 Stunden war die Ablenkung über 0 hinausgegangen und sogar 3° westlich geworden. Die natürliche positive Polarisation der Leitung hatte wieder das Uebergewicht gewonnen und die Ablenkung war am folgenden Tage, aber unter beständigem sehr starkem Schwanken auf 20° bis 25° gestiegen.

106.

30) Am 20. Februar 1845 wurde die Leitung II — III mit der Schraube Z, die im Teiche befindliche Kupferplatte mit Schraube K verbunden. Man erhielt ungeachtet der damals Statt findenden bedeutenden Kälte

Am 20. Februar 29° westlich

" 22. " 28° "

" 26. " 27° "

" 9. März 27° "

Da die Verbindung die ganze Zeit über nicht unterbrochen worden war, so liefert dieser Versuch das Beispiel einer überaus constanten einfachen, oder wenn man will Polarisationsskette, indem dieselbe nur aus einer in Wasser gesunkenen Kupferplatte und einem im gefrorenen Boden befindlichen, mangelhaft isolirtem Kupferdrathe bestand.

107

Zwei Leitungsdräthe, verhalten sich im Allgemeinen indifferent gegen einander und geben für sich keine oder nur eine sehr geringe Abweichung der Nadel. Verbindet man sie aber mit der Batterie, so hat man es ganz in seiner Gewalt, den einen Drath positiv, den andern negativ zu polarisiren. Indessen ist dieser Polarisationsstrom nicht sehr constant.

Nach mehr oder weniger heftigen Oscillationen, treten beide Dräthe nach einiger Zeit in den Zustand des Gleichgewichts und der gegenseitigen Indifferenz zurück, wenn sie durch keine anderweitige electromotorische Verbindung mehr angeregt werden.

108.

Aus diesen verschiedenen Versuchen und Beobachtungen geht nun hervor, dass die an Drathleitungen wahrgenommene Polarisation, sich in Bezug auf ihre Richtung von der gewöhnlichen bei kleinen Electroden beobachteten Polarisation, an welche Art. 92 erinnert worden ist, nicht unterscheidet. Was aber diese Polarisation die an Electroden von so grossartigen Dimensionen thätig ist, besonders ausgezeichnet ist

1) ihre viel grössere Energie,

2) ihre Dauer und Constanz,

3) der Umstand dass sie sich nur allmählig entwickelt und fortschreitet, und dass die ganze Länge der Drathleitung nicht auf einmal, sondern wahrscheinlich nur nach Maassgabe der Entfernung von der Electricitätsquelle von diesem Polarisationszustande ergriffen wird.

4) endlich, dass im Allgemeinen die Leitung positiv ist gegen eine im Wasser oder im feuchten Erdreiche befindliche Kupferplatte.

Andere qualitative Unterschiede sind bis jetzt nicht aufgefunden worden. Die Erscheinungen, die man anfänglich für Anomalien hielt, fanden später einfache und plausible Erklärungen und nachdem man mit dem ganzen Gange des Phänomens vertrauter geworden war, fand selten bei der Vorhersagung der Effecte und ihres Verlaufs eine Täuschung Statt.

109.

Fasst man nun die erwähnten Particularitäten in's Auge, so übersieht man sogleich, welchen Einfluss die Polarisation der Leitungen auf die Construction der zeichengebenden Apparate haben müsse, und welche Schwierigkeiten das Telegraphiren, unter diesen Umständen, darbietet. Bei der anfänglichen Unkenntniss des Phänomens und seines Verlaufs, war natürlich viel Räthselhaftes vorgekommen. Jetzt sind diese Schwierigkeiten keinesweges ganz gehoben, aber man hat doch hin und wieder die Genugthuung für vorkommende Unregelmässigkeiten die Erklärungen gefunden zu haben. Wir haben aus den obigen Versuchen gesehen, dass wenn auf der entfernten Station die Leitung von der Batterie gelöst wird, die Nadel einer hier eingeschalteten Busssole nicht wieder auf den Nullpunkt zurückkommt, und dass die remanente Ablenkung um so grösser ist, je stärker der ursprüngliche Strom und je länger dessen Dauer

war. Eine ähnliche Wirkung findet nun in Bezug auf die Magnetisirung der zur Activirung der Telegraphen angewandten electromagnetischen Hufeisen Statt. Man übersieht, dass dieser zurückbleibende Strom es zunächst nicht erlaubt, diejenige Empfindlichkeit für schwache Ströme und diejenige Geschwindigkeit der Transmission der Zeichen in Anwendung zu bringen, welche sonst die Constructionsart der zeichengebenden Apparate zulassen würde. Das richtige Maass hierfür zu finden hat man nun so grössere Schwierigkeiten, als die Polarisation mit der Zeit, also im Verlaufe der Arbeit selbst, bis auf einen gewissen Grad an Stärke wächst, und unter Umständen sogar grösser werden kann als die anfänglich übertragene Stromeskraft. Bis jetzt ist es mir noch nicht gelungen, radicale Mittel aufzufinden, um diesen Uebelständen zu begegnen, die natürlich in dem Maasse abnehmen, als mehr Sorgfalt auf die Isolirung der Drathleitungen verwendet wird.

110.

Ob die Polarisationserscheinungen auch bei den in der Luft fortgeführten Leitungen störend auftreten, kann ich nicht beurtheilen, da ich keine solche Leitung zu meiner Disposition habe, um diese Untersuchung anzustellen. Ganz beseitigt mögen diese Störungen hierbei keinesweges sein, denn aus den Versuchen, die Herr Breguet bei der Leitung von Paris nach Rouen angestellt hat, ersieht man, dass nicht nur bei ungeschlossener Kette eine Ablenkung der Busssole, sondern dass auch ein grosser Unterschied zwischen der ursprünglichen und der übertragenen Stromeskraft Statt findet, ein Unterschied, der sich bei Anwendung der eisernen Drathleitung sogar bis auf 50 Procent beläuft. Hier müssen also unbedingt Nebenschliessungen oder durch feuchte Umgebungen veranlasste Ableitungen Statt finden, welche wahrscheinlich von einer mehr oder weniger energischen Polarisation der Dräthe begleitet sind. Es wäre wünschenswerth, wenn der erwähnte ausgezeichnete französische Künstler, in Folge dieser Mittheilungen, Veranlassung fände, die Polarisationserscheinungen an der dortigen Leitung ebenfalls zu untersuchen.

111.

Man wird sich erinnern, dass vor einiger Zeit Herr Matteucci die Entdeckung glaubte gemacht zu haben, dass der Leitungswiderstand eines Drathes sich vermindert, wenn derselbe die eine Hälfte einer Leitung ausmacht, deren andere Hälfte der Erdboden bildet; eben so sprach ein anderer italienischer Physiker, Herr Magrini, von einer besondern „*sforza elettro-tellurica*“, die er glaubte entdeckt zu haben. Es ist mir keinen Augenblick zweifelhaft, dass diese beiden Entdeckungen sich bei sorgfältiger Revision der Versuche,

aus denen sie gefolgert worden, auf Polarisationserscheinungen werden zurückführen lassen. Die betreffenden Arbeiten dieser beiden Physiker selbst einer Revision oder einer Kritik zu unterwerfen, scheint schwierig, da die Relationen hierüber zu wenig exact sind und das zu einem Urtheile erforderliche Material zu unvollständig vorliegt.

112.

Ich lasse jetzt einige früher angestellte galvanometrische Messungen folgen, die von einigem Interesse sein dürften. Im Jahre 1843 hatte ich auf meinem Hofe eine Kupfer- und eine Zinkplatte, jede von ungefähr 4 Quadratfuss Oberfläche, in einer Entfernung von 4' von einander und etwa 6' tief in die Erde graben lassen. An diesen Platten waren mit Kautschukstreifen bedeckte Kupferdräthe befestigt, welche bis zu meinem in der ersten Etage belegenen, etwa 250' davon entfernten Arbeitszimmer, zum Theil unter der Erde, zum Theil längs der Façade in die Höhe geführt wurden. Im September 1844 wurden zur Berechnung der Ohm'schen Elemente dieser Erdbatterie folgende zwei Beobachtungen gemacht.

- 1) ausserwesentlicher Widerstand 293,4,
Ablenkung $60^{\circ} 10'$ Kraft 222,67.
- 2) desgleichen Widerstand 569,
Ablenkung $51^{\circ} 20'$. 129,80.

Woraus sich ergibt

electromotorische Kraft 85706.

Leitungswiderstand 91,6.

In diesem Leitungswiderstande ist der Widerstand der etwa 500' langen Zuleitungsdräthe, welcher 10,75 Agometer-einheiten beträgt, mit eingerechnet.

113.

Am 5. Februar 1845 wurden diese Messungen bei einer Kälte von 25° , welche seit mehreren Tagen angehalten hatte wiederholt.

- 1) ausserwesentlicher Widerstand 293,4,
Ablenkung $61^{\circ} 20'$ Kraft 238,83
- 2) desgleichen Widerstand 569.
Ablenkung $52^{\circ} 50'$. 142,55

Woraus sich ergibt

electromotorische Kraft 97394.

Leitungswiderstand 114,55.

Wir hatten oben Art. 98. die Ohm'schen Elemente einer Zink-Kohlen-Batterie in Glaubersalz nach zwei verschiedenen Beobachtungen zu 104682 und 38,7 und

zu 92747 und 24, im Mittel also

zu 98714,5 und 31,35 gefunden. Wir sehen

also hieraus, dass die electromotorische Kraft dieser Erdbatterie von der einer einfachen Zink-Kohlenkette nicht viel

unterschieden ist. Dagegen ergab eine andere, schon im September 1843 nach der Wheatston'schen Methode (Bullet. scient. T. IX. No. 12.) angestellte Vergleichung der Erdbatterie mit einem Daniell'schen Elemente, das Verhältniss der respectiven electromotorischen Kräfte wie 1 : 1,575. Hiernach ist also abgesehen von dem Widerstande, ein Daniell'sches Element mehr als anderthalb Mal stärker als die Erdbatterie.

114.

Das Resultat des im vorigen Art. erwähnten am 5. Februar 1845 angestellten Versuchs erscheint recht auffallend, wenn man erwägt, dass der in diesem Jahre Statt gehabte anhaltende Frost, doch gewiss bis auf eine Tiefe von 6' in die Erde gedrungen sein musste, so dass anzunehmen ist, dass die in der Erde befindlichen Metallplatten, von gefrorenem Boden umgeben gewesen sind. Um der Befürchtung zu entgehen, der Frost könne die Leitung durch den Erdboden unterbrechen, hatte ich die, bei den telegraphischen Linien angewandten, Metallplatten bis zu einer Tiefe von 10' bis 12' eingraben lassen; einer Tiefe, bei welcher unter der hiesigen Breite der Boden wohl selten gefriert.

Noch auffallender indessen ist der Umstand, dass bei der Zarskoje-Seloschen Leitung, deren mit Kautschuck bedeckte Dräthe nur 21 Zoll tief eingegraben sind, auch bei anhaltendem stärksten Froste, noch eine sehr beträchtliche Ableitung durch den Erdboden Statt findet. Befindet sich bei der Batterie ein Voltameter, und wird auf der 24 Werst entfernten Station die Leitungskette geöffnet, so erhält man dennoch eine ganz ansehnliche Wasserzersetzung, oder schon mit einem Daniell'schen Elemente, eine starke Ablenkung der Nadel, wenn Statt des Voltameters die Bussole eingeschaltet wird. Dass bei sehr starker Kälte die besprochenen Polarisationserscheinungen ebenfalls Statt finden, zeigt der Versuch No. 30, Art. 206. Man wird sich der frühern Versuche erinnern (Art. 9. Bullet. scient. T. IV. No. 8. 9.), die ich im Jahre 1843 mit blanken Kupferdräthen angestellt hatte, die auf einer Länge von 3 Werst auf dem Eise ausgestreckt waren, und wobei sich ungeachtet der Anwendung höchst energischer Electromotoren, keine Spur von Nebenschliessungen gezeigt hatte. Die Resultate dieser Versuche müssen nun vorläufig, als sich widersprechend, dahin gestellt bleiben, da dieser Widerspruch seine Erklärung gewiss nicht in dem grossen Längenunterschiede der bei den Versuchen angewandten Dräthe und der hierdurch bedingten grössern Berührungsfläche finden dürfte.

115.

Im Octbr. 1844 wurden die Elemente einer sehr grossartigen Batterie gemessen. Auf der hiesigen Station I befanden sich

zwei Kupferplatten von 10—11 Quadratfuss Oberfläche, wovon eine in der Erde vergraben, die andere in einem Teiche versenkt war. Auf der Station III in Zarskoje-Selo befand sich eine ungefähr eben so grosse Zinkplatte, welche durch die, zu einer einzigen Leitung von doppelter Dicke vereinigten beiden Leitungsdräthe, mit der einen oder der andern der Kupferplatten verbunden werden konnte. Wir haben hier also ein, aus einer Kupfer- und einer Zinkplatte bestehendes galvanisches Element, dessen feuchter Leiter einen unbegrenzten Querschnitt und eine Länge von 24 Werst besitzt, mit der Eigenthümlichkeit, dass der unvollkommen isolirte Schliessungsdrath seiner ganzen Länge nach ebenfalls von dem feuchten Leiter umgeben ist. Die oben erwähnte Bussole war auf der hiesigen Station eingeschaltet.

I. Versuchsreihe

Die in der Erde vergrabene Kupferplatte diente als negatives Element.

Benennung der Versuche.	Ausserwesentlicher Widerstand.	Ablenkung der Nadel.	Kraft.
<i>a</i>	292	44° 10'	81,36
<i>b</i>	3013	19°	14,37
<i>c</i>	836	34° 40'	44,81
<i>d</i>	1714	26° 40'	23,68

Aus der Combination dieser Versuche berechnen sich die Ohm'schen Elemente folgendermassen :

Combinationen.	Electromotorische Kraft.	Widerstand.
<i>ab</i>	47489	292
<i>ac</i>	46789	283
<i>ad</i>	47496	292
<i>bc</i>	47667	304
<i>bd</i>	47479	291
<i>cd</i>	47946	311
im Mittel	47478	295,5

II. Versuchsreihe.

Die in das Wasser versenkte Kupferplatte diente als negatives Element.

Benennung der Versuche.	Ausserwesentlicher Widerstand.	Ablenkung.	Kraft.
<i>a</i>	292	46° 40'	96,12
<i>b</i>	3013	21°	16,27
<i>c</i>	836	36° 30'	47,69
<i>d</i>	1714	28° 30'	26,90

Berechnung der Versuche.

Combina- tionen.	Electromotori- sche Kraft.	Leitungs- widerstand.
<i>ab</i>	53292	262
<i>ac</i>	51491*	244*
<i>ad</i>	53117	261
<i>bc</i>	57417*	561*
<i>bd</i>	53484	274
<i>cd</i>	54178*	300*
im Mittel	53298	266

Bemerkung. Die mit der Beobachtung *c* combinirten Versuche sind, weil sie zu grosse Abweichungen geben, bei der Berechnung der Mittel weggelassen worden.

III. Versuchsreihe.

Beide Kupferplatten neben einander vereinigt dienen als negatives Element.

Benennung der Versuche.	Ausserwesent- licher Wi- derstand.	Ablenkung.	Kraft.
<i>a</i>	292	46°	91,95
<i>b</i>	3013	20° 20'	15,61
<i>c</i>	836	36°	45,97
<i>d</i>	1714	27° 40'	23,37

Berechnung der Versuche.

Combina- tionen.	Electromotori- sche Kraft.	Widerstand.
<i>ab</i>	51160	264
<i>ac</i>	50009	253
<i>ad</i>	49823	250
<i>bc</i>	51455	283
<i>bd</i>	52708	364
<i>cd</i>	49706	345
im Mittel	50819	276

116

Wir ersehen aus obigen Versuchen, dass die Combination mit der im Wasser befindlichen Kupferplatte eine grössere electromotorische Kraft und einen geringeren Widerstand zeigt, als die Combination, bei welcher die mit feuchtem Erdreiche umgebene Kupferplatte angewendet wurde. In der dritten Versuchsreihe, bei der beide Platten zu einer einzigen vereinigt sind, steht die Grösse der erwähnten Ohm'schen Elemente ungefähr in der Mitte. Ob indessen an dieser Differenz die eigenthümliche Beschaffenheit der Oberflächen der angewandten Kupferplatten nicht auch ihren Antheil habe, ist damals nicht ermittelt worden, weil ich erst später wahr-

zunehmen Gelegenheit hatte, dass diese Umstände von grosser Bedeutung sein können.

Ich finde in meinem Beobachtungsjournale angemerkt, dass bei der letzten Versuchsreihe besonders starke Schwankungen der Nadel Statt hatten, während bei den ersten beiden Reihen der Strom, obgleich sich überall eine Tendenz zur Zunahme der Ablenkung zeigte, wenigstens während der kurzen zur Beobachtung erforderlichen Zeit constant war. Das Schwanken mag wohl dem Bestreben der beiden Kupferplatten, ihre electromotorische Differenz auszugleichen, zugeschrieben werden, und die Zunahme der Ablenkung haben wir bei den obigen Polarisationsversuchen öfters wahrzunehmen Gelegenheit gehabt.

117.

Eine Volta'sche Combination, bei welcher entweder ein nackter oder ein unvollkommen isolirter Schliessungsdrath sich in der leitenden Flüssigkeit zugleich befindet, mag manche interessante und der Untersuchung werthe Seiten darbieten. Die auf meinem Hofe befindliche Erdbatterie zeigte eine grössere, beinahe die doppelte electromotorische Kraft, als die Erdbatterie, die wir so eben untersucht haben. Mir ist es keinen Augenblick zweifelhaft, dass der Messapparat, in verschiedene Punkte der Leitung eingeschaltet, auch verschiedene electromotorische Kräfte anzeigen werde; und zwar um so grössere, je mehr man sich der Zinkplatte nähert, so dass also hier die grösste electromotorische Kraft auf der Station III selbst statt finden würde. Wäre der Leitungsdrath selbst von Zink statt von Kupfer gewesen, so hätte ein umgekehrtes Verhältniss Statt gefunden und die electromotorische Kraft wäre auf der hiesigen Station am grössten gewesen.

Ich bedauere es sehr, diese Messungen unterlassen zu haben, finde aber eine Entschuldigung einerseits in der grossen Reichhaltigkeit und Vielseitigkeit des Gegenstandes dessen Untersuchung nicht so leicht zu erschöpfen ist, andererseits aber in dem Zeitraubenden und den bedeutenden äusseren Schwierigkeiten, womit diese Untersuchungen umgeben sind. Was nun ferner den gefundenen Leitungswiderstand betrifft, so erscheint mir derselbe höchst auffallend. Für den Widerstand des Drahtes allein ist derselbe zu gering, da dieser Widerstand nach Art. 80 $\frac{165380}{2.60} = 1361,5$ Agometereinheiten beträgt, für den Widerstand des Erdbodens aber zu gross. Nimmt man nämlich den letztern als unbekannt an und setzt voraus, dass die Messung, den Widerstand der Parallelschliessung des Leitungsdrathes und des Erdbodens angiebt, so erhält man nach der bekannten Formel für Parallelschliessungen

$$x = \frac{1561,3 \times 279,2}{1561,3 - 279,2} = 351,8$$

für den Widerstand des Erdbodens, wobei 279,2 das aus den drei Versuchsreihen genommene Mittel des gemessenen Widerstandes ist. Da der Widerstand der auf meinem Hofe befindlichen Erdbatterie im Mittel nur etwa 102 betrug, so stehen die Resultate der beiden Messungen offenbar im Widerspruche mit der Annahme dass der Widerstand des Erdbodens mit der Entfernung der Electroden nicht zunimmt. Zur Erledigung dieses interessanten Gegenstandes dürfte es in der Folge wohl nützlich sein, ausserwesentliche bekannte Widerstände, nicht nur hier unmittelbar in der Nähe des Multipliers, sondern auch auf der entfernten Station bei der in der Erde befindlichen Zinkplatte einzuschalten. Eine genaue Ermittlung des Widerstandes den der Erdboden oder eine unbegrenzte Wassermasse darbietet, bleibt also immer noch eine noch nicht gelöste Aufgabe.

118.

Interessant ist die Zersetzung von Kalium - Silber - Cyanur zwischen Platinelectroden, durch eine 24 Werst entfernte Zinkplatte. In ungemessener Ferne geht ein Oxydationsprocess vor sich, dessen Aequivalent sich hier in galvanoplastischen Bildungen wieder darstellt. Unter den physikalischen Wirkungen in die Ferne gewiss eine der merkwürdigsten!

Jodkaliumauflösung wird durch die Erdbatterie nicht zersetzt.

NOTES.

1. NOTE SUR LES SATELLITES D'URANUS, par M. OTTO STRUVE. (Lu le 17 décembre 1847).

Dans un mémoire présenté à la Société royale de Londres, en 1815, Sir William Herschel a réuni les résultats de toutes ses observations sur les satellites d'Uranus, faites jusqu'à cette époque et communiquées, pour la plus grande partie, à la même Société savante, dans différentes notes antérieures. Dans ce mémoire, qui est le fruit d'une longue expérience, Herschel donne en premier lieu toutes les mesures des deux satellites principaux, en prouvant leur exactitude plus ou moins grande, par sa méthode de l'identification (identifying method)¹⁾. A cause de la faiblesse extrême de la

1) Cette méthode de l'identification n'était proprement que le calcul approximatif des positions des satellites par rapport à la planète, d'après les éléments de leurs orbites, simplifié un peu par quelques arrangements mécaniques.

lumière de ces satellites, les mesures micrométriques en sont très difficiles, surtout si la lunette, ce qui était le cas de Herschel, n'est pas mue par une horloge. Même avec cet avantage l'exactitude des observations n'est que limitée, et nous ne devons point nous étonner de trouver quelquefois des différences considérables, entre les mesures de Herschel et les positions calculées d'après sa méthode de l'identification. La construction de l'appareil micrométrique explique pourquoi Herschel a trouvé beaucoup plus de difficultés dans les mesures des distances que dans celles des positions; aussi n'a-t-il exécuté, pour le satellite intérieur, que deux mesures de la distance, tandis que la distance du satellite extérieur a été mesurée par lui à plusieurs reprises.

Dans un mémoire de 1788, Herschel cite la plus grande distance du second satellite, mesurée par lui jusqu'à cette époque et réduite à la distance moyenne d'Uranus à la Terre, $= 44'',23$, et prend cette distance pour le demi grand axe de l'orbite. Les révolutions périodiques des deux satellites étant connues, il en a calculé la masse de la planète et la plus grande distance du premier satellite $= 33''$. On voit bien que ces valeurs ne sont qu'approximatives, et Herschel lui-même ne les a pas regardées autrement. En effet, dans son mémoire de 1815, Herschel suppose, dans ses calculs, les dimensions des axes, en chiffres ronds, $= 36''$ et $48''$. A cette occasion, il ajoute une liste de quelques nuits dans lesquelles il croit avoir mesuré les distances le plus exactement, et il propose de déduire des valeurs plus exactes des axes, en partant de ces observations, pour se former, comme il s'exprime, une espèce de jugement sur ces valeurs (some kind of judgment may be formed of the probable result). Je doute que ce calcul ait jamais été exécuté. Les autres éléments des orbites des deux satellites sont déduits par Herschel avec plus d'exactitude, et les déterminations de la longitude du noeud ascendant $= 165^\circ 30'$ et de l'inclinaison des orbites sur l'écliptique $= 101^\circ 2'$, telles qu'il les a données en 1815, n'ont encore éprouvé aucune altération par des mesures plus récentes. Pour la détermination exacte de ces éléments, Herschel avait l'avantage de pouvoir observer les satellites dans la période où leurs orbites apparentes étaient des lignes droites, c. à d. lorsque la longitude géocentrique d'Uranus était égale à la longitude du noeud ascendant des orbites des satellites, ce qui arriva en 1797.

A la fin de son mémoire de 1815, Herschel donne un résumé des observations qui concernent les satellites supplémentaires (the additional satellites). Déjà dans l'introduction de son mémoire il se prononce, par rapport à eux, de la manière suivante: qu'il n'avait point de doute qu'outre les deux satellites principaux, il y avait encore d'autres, mais que la force optique de son télescope ne suffisait pas pour en

déterminer le nombre et les positions. (That such there are I can have no doubt, but to determine their number and situation will probably require an increase of the illuminating power.) C'est aussi à peu près ce qui résulte de la conclusion de son mémoire. Nous y trouvons une énumération des nuits, dans lesquelles il a soupçonné d'avoir vu quelque satellite supplémentaire, et des indications qui le rendent très probable qu'il ne s'est point trompé dans ses suppositions.

Dans les livres astronomiques qui traitent du système planétaire, on cite à l'ordinaire six satellites d'Uranus comme découverts par W. Herschel. Ce nombre se trouve, par exemple, aussi dans l'Exposition du système solaire de M. Hansen (*Uebersicht des Sonnensystems*) publiée dans les Annales de M. Schumacher pour l'an 1837. Il en fait l'énumération de la manière suivante :

	Dist. moy. en rayons de la planète.	Révolutions.			
1 ?	13,120	5 ^j	21 ^h	25 ^m	
2	17,022	8	16	56	
3 ?	19,845	10	23	4	
4	22,752	13	11	9	
5 ?	45,507	38	1	48	
6 ?	91,008	107	16	40.	

Les satellites 2 et 4 sont les satellites principaux, les autres sont ceux que nous avons appelés, d'après Herschel, les satellites supplémentaires. Les révolutions de ces satellites supplémentaires données jusqu'aux minutes, et les distances jusqu'aux fractions minimales du rayon de la planète, qui n'est que de 2 secondes, pourraient faire croire que, de même que pour les satellites principaux, ces chiffres fussent basés sur quelques mesures micrométriques; mais, comme nous avons vu, des mesures exactes de ces objets n'existent pas. Je tâcherai d'expliquer ici cette contradiction apparente.

En 1797, Sir W. Herschel communiqua à la Société royale de Londres, tous les détails des apparitions supposées des satellites supplémentaires. Nous apprenons du mémoire de 1815 qu'il avait fait cette communication en partie dans l'intention d'exciter d'autres astronomes à confirmer ses découvertes, par de nouvelles recherches. Mais on sait bien qu'à la fin du siècle passé et au commencement de ce siècle, les télescopes d'Herschel étaient tellement supérieurs à tous les autres instruments optiques, que personne n'osa diriger son attention sur des objets qui se soustraient déjà à la vue d'Herschel. Il paraît cependant qu'Herschel lui-même n'a pas partagé cette opinion, car, dans le but de faciliter les recherches des autres astronomes, en leur donnant une indication approximative, il a fait dans son mémoire de 1797, des hypothèses évidemment très vagues sur les dimensions possi-

bles des axes des orbites de ces satellites. En partant de ces dimensions des axes et d'une valeur approximative de la masse de la planète, que lui avait fournie le mouvement du second satellite principal, il calcula, d'après la troisième loi Keplerienne, les révolutions des satellites supplémentaires, citées plus haut. Le nom et l'autorité d'Herschel ont fait paraître plus tard ces déterminations des révolutions comme des valeurs exactes, tandis qu'elles n'étaient que des conjectures. D'autres astronomes, en partant de ces révolutions, ont retourné le calcul et ont déduit, en acceptant certaines valeurs de la masse et du rayon de la planète, les valeurs des distances moyennes citées dans le tableau précédent.

Après Sir William Herschel, son fils Sir John fut le premier qui se soit occupé des observations des satellites d'Uranus. Nous possédons de cet astronome célèbre un mémoire de l'an 1834, dans lequel il donne les résultats de ses observations, faites sur les satellites d'Uranus, dans les années 1828 à 1832. Pendant cette période, la planète se trouvait malheureusement dans une position très australe, et par conséquent elle n'était pas favorablement située pour les observations dans l'hémisphère boréal. C'est cette position défavorable de l'astre qui explique la grande difficulté que Sir John Herschel a rencontrée dans les observations de ses satellites. Il s'est vu obligé de renoncer entièrement aux mesures des distances, en étendant ses recherches uniquement sur les angles de position des deux satellites principaux. En combinant ses propres observations avec celles de son père, faites 40 ans auparavant, Sir John déduit une détermination exacte des révolutions des deux satellites principaux, qu'il fixe à 8^j 16^h 56^m 31^s,3 et à 13^j 11^h 7^m 12^s,6. C'est le résultat principal de ses recherches; mais il indique aussi qu'il y a quelque probabilité pour une ellipticité sensible des orbites. Par rapport aux satellites supplémentaires, il se prononce dans les termes suivants : « Je n'ai pas pu me convaincre de l'existence d'autres satellites que des deux principaux; mais, s'il y en a, j'espère les voir bientôt. (Of other satellites than these two, I have no evidence, but, if any exist, I hope soon to procure a sight of them). — Il paraît cependant que, depuis ce temps, Sir John Herschel ne s'est plus occupé de ces objets.

La masse d'Uranus, telle qu'Herschel père l'a déduite en 1788 de ses observations du second satellite, est 17,7406 fois celle de la Terre, ou $\frac{1}{20008}$ de la masse du Soleil. Les observations de Sir John Herschel n'ont pas pu altérer considérablement cette détermination, parce qu'elles n'ont point fourni des distances, et que la correction de la révolution du second satellite qu'il donne, n'est que de 1^m 46^s,4.

Mais on peut parvenir aussi à la connaissance de la masse d'une planète par les perturbations qu'elle exerce sur les

mouvements des autres planètes. C'est cette voie qui a été suivie par Bouvard pour la planète Uranus, dont il a évalué la masse $= \frac{1}{17918}$ de celle du Soleil. Certes l'accord des deux valeurs citées de la masse n'est pas très grand, cependant, si l'on considère la difficulté, soit des observations des satellites de la part d'Herschel, soit des calculs de la part de Bouvard et la complication de la théorie, il faut convenir que l'accord des deux déterminations est encore très satisfaisant. Pendant une période de vingt ans la valeur de la masse, déduite par Bouvard, a été regardée par les astronomes comme la plus exacte, et a figuré ainsi dans tous les calculs théoriques sur les mouvements des corps du système solaire.

En 1837, bientôt après que l'observatoire de Munich avait reçu son grand réfracteur de $10\frac{1}{2}$ pouces d'ouverture, le directeur de cet établissement, M. Lamont, dirigea aussi son attention sur Uranus. Dans le courant de la dite année il fit des mesures tant des distances que des positions des deux satellites principaux, en sept nuits, de sorte que, pour le premier satellite, il obtint quatre, pour le second cinq relations par rapport à la planète. Il communiqua ses observations à Sir John Herschel, dans une lettre qui fut imprimée dans les Mémoires de la Société astronomique de Londres Vol. XI. Dans les recherches qui suivent l'exposé des observations, M. Lamont traite aussi de la masse d'Uranus. En partant de ses mesures des distances des deux satellites, il trouve la masse $= \frac{1}{24605}$ ou plus d'un tiers plus faible que celle de Bouvard. M. Lamont remarque à cette occasion que, quoiqu'une diminution considérable de la masse de Bouvard soit mise hors de doute par ses observations, il ne regarde point sa propre détermination de la masse comme une valeur exacte, d'autant moins que les mesures des deux satellites avaient donné des résultats considérablement différents, mais qu'elle devait être basée sur des observations futures plus précises et plus nombreuses. Je ne sais pas, si M. Lamont a continué ses observations des satellites d'Uranus, mais j'en doute, car, s'il l'avait fait, il aurait déjà fourni probablement aux astronomes une valeur plus sûre de la masse.

Dans l'entrée de sa lettre à Sir John Herschel, M. Lamont dit par rapport aux satellites supplémentaires, qu'il n'avait vu qu'un seul, lequel il suppose être le sixième ou le plus éloigné de la planète d'après Herschel. Malheureusement M. Lamont ne l'a vu que dans une seule nuit et il ne dit pas, comment il s'est convaincu que l'objet observé par lui le 1 octobre 1837 avait été réellement un satellite, et non pas une petite étoile fixe qui se trouvait accidentellement sur le fond du ciel, dans le voisinage d'Uranus. Son observation, par conséquent, est restée sans appui et on ne peut la regar-

der que comme une chance favorable de plus qu'un jour on parviendra à la découverte réelle de l'un ou de l'autre des satellites supplémentaires soupçonnés par W. Herschel²⁾.

Tel était l'état de nos connaissances par rapport aux satellites d'Uranus et à la masse de cette planète, lorsque les recherches théoriques de MM. Le Verrier et Adams, sur les mouvements apparemment irréguliers de cet astre, ont amené la découverte mémorable de Neptune. Il est clair que, supposé que les masses soient égales, l'influence d'Uranus sur la marche de Neptune, à cause du plus grand éloignement de cette planète du Soleil, doit être encore plus sensible que celle de Neptune sur les mouvements d'Uranus. Or, pour la théorie des mouvements de Neptune, la connaissance de la valeur exacte de la masse d'Uranus sera de la plus haute importance. Dans ce point de vue, j'ai commencé cet automne une série de mesures micrométriques des deux satellites principaux de cette planète. Actuellement Uranus se trouve déjà 5 à 6 degrés au nord de l'équateur et, par conséquent, il est beaucoup plus favorablement situé, qu'il n'a été à l'époque où Sir John Herschel a fait ses observations. Néanmoins ces observations sont toujours très difficiles; elles demandent des images tranquilles et le ciel parfaitement transparent. Par malheur, le nombre des nuits favorables n'a été que très modique cet automne. C'est par cette raison que je n'ai pu observer les satellites que dans 14 nuits. A l'ordinaire j'ai pu mesurer aussi bien les distances que les angles de position des deux satellites dans chaque nuit, et il ne m'est arrivé que deux ou trois fois que l'un des deux satellites a été trop faible pour être bien observé. Ces observations continuent et j'espère que, jusqu'au commencement du mois de février, je pourrai encore obtenir quelques bonnes observations. C'est à cette époque que j'ai remis la réduction de mes observations. L'accord des résultats montrera alors le degré de l'exactitude obtenue, et si je pourrai me contenter de ces observations ou s'il faudra les continuer l'automne prochain.

Dans le premier temps de ces observations, au mois de septembre, je ne m'étais pas encore assez familiarisé avec l'apparence et la méthode des mesures des deux satellites principaux, pour pouvoir diriger mon attention aussi sur des objets encore plus faibles, comme le devaient être probablement les satellites supplémentaires. Ce n'était donc qu'après avoir

2) *L'Analyse des travaux de W. Herschel* par M. Arago, insérée dans l'Annuaire pour l'an 1842, et que j'ai seulement consultée après avoir écrit ma note jusqu'à ce point, est en plus grande partie d'accord avec l'exposition précédente des travaux d'Herschel et de ses successeurs, par rapport aux satellites d'Uranus. Ce n'est que dans certains points que j'ai cru devoir énoncer une opinion un peu différente de celle du célèbre secrétaire perpétuel de l'Académie de Paris.

acquis la routine nécessaire dans ce genre d'observations, que j'entrepris des recherches sur l'existence des satellites supplémentaires. Après avoir été deux fois détrompé de ma supposition d'en avoir un, par le changement visible de la position relative d'Uranus, je remarquai le 8 octobre un objet tout près de la planète qui, comme la suite l'a montré, a été un de ces satellites soupçonnés. J'en fis le même soir les mesures suivantes :

11 ^h 16 ^m temps moy.	Position = 178°,7
18 de Poulk.	186,5
35	178,8
36	182,3
42	176,7

Une estime rude de la distance me donna celle-ci = $\frac{3}{5}$ de la distance entre Uranus et l'intérieur des satellites principaux ou = 14",2. Dans mon journal, je trouve la remarque que par moments l'objet était distinctement visible.

Ces observations seules ne peuvent pas encore décider si l'objet observé était un satellite, mais elles donnent bien des indications en faveur de cette supposition. Si l'objet observé avait été une petite étoile fixe, le changement de sa position par rapport à Uranus, produit par le mouvement de la planète, aurait dû être de 9 degrés, dans l'intervalle entre la première et la dernière mesure, et nous voyons que ces deux mesures s'accordent entre elles jusqu'à 2 degrés.

Il y avait donc quelque probabilité que j'avais eu affaire à l'un des satellites supplémentaires, mais je ne me suis décidé là dessus que maintenant, où quatre autres observations viennent à l'appui de cette supposition. Je donnerai ici les observations des quatre autres nuits, en ajoutant, sous parenthèses, le nombre de mesures sur lequel chaque relation est basée. Les temps sont tous exprimés en temps moyen de Poulkova.

1 Novbre. 9^h 52^m Pos. = 190°,5 (3) 10^h 4' Dist. = 17",8 (4)
10 23 194,0 (3)

Le satellite III est mieux visible que les satellites principaux dont l'apparence est troublée par leur position voisine l'un de l'autre.

28 Novbre. 8^h 31^m Pos. = 203°,6 (6) 8^h 37' Dist. = 17",0 (2)
9 48 202,1 (4) 8 52 16,7 (2)

Le satellite III est aussi bien visible que l'intérieur des satellites principaux.

9 Décbre. 11^h 28^m Pos. = 218°,6 (4) ; Distance estimée = 0,35 de la distance entre la planète et le satellite, I ou = 13",7.

Les images sont bonnes, mais l'observation n'est pas très sûre ; ce n'est que par moments que je crois voir distinctement le satellite III.

10 Décbre. 5^h 53^m Pos. = 180°,1 (4) 6^h 3' Dist. = 17",0 (4)
6 16 182,2 (5)

Le satellite III est aussi bien visible que l'extérieur, mais plus faible que l'intérieur des satellites principaux.

Déjà les seules observations du 28 novbre. ont décidé que l'objet observé a été réellement un satellite ; car ce jour là, l'objet étant distinctement visible, un changement de 10 degrés dans la position que le mouvement d'Uranus aurait demandé, pour une étoile fixe, n'aurait pu se cacher. Ce fait gagne encore en sûreté par l'accord des autres observations.

On pourrait peut-être s'étonner que toutes les observations sont faites du même côté de la planète. Cette circonstance n'étonnera pourtant aucun astronome qui connaît par expérience les observations des satellites des planètes, surtout d'Uranus, dont l'éclat varie extrêmement dans les différentes parties de leurs orbites. C'est ainsi que de deux satellites principaux, tantôt l'un, tantôt l'autre se voit beaucoup mieux, même dans des positions moins favorables par rapport à la planète. Je remarque pourtant, par rapport au nouveau satellite que, depuis le 8 octobre, je n'ai pas eu une seule fois de bonnes images, quand ce satellite se trouvait, d'après ma supposition, dans la partie opposée de son orbite.

N'ayant jusqu'ici qu'un petit nombre d'observations de ce satellite, nous n'en pouvons encore déduire rien de précis par rapport à son orbite. La seule hypothèse qu'il sera permis de faire, c'est qu'il a été observé toujours près de son plus grand éloignement de la planète. Sa plus grande distance apparente serait donc dans cette hypothèse, entre 17 et 18 secondes, et la direction du grand axe apparent de son orbite à peu près = 190°. La direction du grand axe des orbites apparentes des deux anciens satellites est actuellement à peu près = 170°, ou de 20° différente de celle du nouveau satellite.

Par rapport à la révolution, nous pouvons déduire des valeurs assez exactes pour une première approximation, dans deux hypothèses. Il est clair qu'entre deux apparitions du satellite du même côté de la planète, il doit avoir fait à peu près un nombre entier de révolutions. Cela posé, si nous regardons les intervalles entre les observations du 8 octobre, 1 novembre, 28 novembre et 10 décembre qui sont de 24, de 27 et de 12 jours, la première hypothèse qui se présente est celle d'une révolution de 3 jours à peu près. Dans cette première hypothèse, le satellite aurait fait respectivement, dans les intervalles 8, 9 et 4 révolutions ou, depuis la première jusqu'à la dernière observation qui ont donné de très près le même angle de position, en tout 21 révolutions en 62 jours 18,6 heures ; ce qui donnerait une révolution de 2^j, 23^h 45^m. Mais une telle révolution n'est point admissible, si

l'observation du 9 décembre a été exacte. Celle-ci se réunit beaucoup mieux avec les autres observations voisines par une révolution de près de 4 jours, et nous voyons que cette seconde hypothèse est aussi d'accord avec les autres 4 observations, à la condition que nous admettons une petite inexactitude dans la mesure du 1 novembre, c. à d. si nous supposons que l'angle observé cette nuit corresponde effectivement à une époque antérieure de quelques heures, supposition qui est admissible surtout pour l'élongation du satellite, où son mouvement apparent est très lent. Dans cette seconde hypothèse, le satellite a fait respectivement 6, 7 et 3 révolutions, ou 16 révolutions dans l'intervalle entre les observations extrêmes, d'où résulterait la durée d'une révolution = $3^h 22^m 10^s$. J'avoue que cette seconde hypothèse me paraît la plus probable, et elle gagne un appui par l'accord de la masse de la planète = $\frac{1}{26860}$ déduite d'elle, en prenant 17,5 secondes pour le demi grand axe de l'orbite de ce nouveau satellite, avec la masse trouvée par M. Lamont, tandis que l'autre hypothèse donnerait la masse, = $\frac{1}{15430}$ plus grande encore que la masse d'après Bouvard. On voit cependant facilement qu'un petit changement, dans la valeur supposée du demi grand axe, agit considérablement sur les déterminations de la masse, et que par conséquent l'accord avec les anciennes déterminations ne peut être décisif, d'autant moins que jusqu'à présent il reste encore douteux à laquelle des anciennes déterminations il faut donner la préférence. D'après mon opinion, les deux hypothèses précédentes sont les seules qu'on puisse former sur les révolutions; toute autre hypothèse ne saurait s'appliquer à l'ensemble des observations, sans nous forcer de rejeter l'une ou l'autre des observations précédentes comme erronée.

Quelle que soit la vraie des deux révolutions indiquées, elle différera toujours considérablement de la révolution de $5^h 21^m 25^s$ que W. Herschel avait assignée à son premier satellite. Néanmoins je suis convaincu que l'objet observé par W. Herschel comme satellite intérieur est le même sur lequel j'ai fait mes observations. Ce sont seulement, comme je l'ai dit plus haut, des conjectures trop vagues sur la dimension du grand axe qui lui ont fourni la révolution fantôme.

L'existence du premier satellite supplémentaire de Herschel me paraît ainsi être mise hors de doute, et j'espère que mes observations seront confirmées bientôt par les observations d'autres astronomes qui commandent d'instruments de grande force optique. Je remarque encore que ce n'est pas d'une très grande ouverture de l'objectif dont il s'agit dans l'observation du satellite, mais plutôt de la précision des images. Tous les instruments qui montrent distinctement les deux anciens satellites d'Uranus ont assez de lumière pour faire voir aussi le troisième, qui certainement n'est pas plus

faible que les autres, mais qui demande des images très nettes, à cause de la proximité de la planète. Sur les autres satellites supplémentaires d'Herschel je n'ose encore exprimer aucune opinion. La question, s'ils existent ou non, se décidera avec le temps; car ce n'est que pas à pas qu'on peut avancer dans ces recherches. Par bonheur Uranus s'élève chaque année de plus en plus sur l'équateur et j'espère que, si les autres satellites soupçonnés par Herschel existent réellement, ils ne se soustrairont pas long-temps à la vue des astronomes.



2. NOTE SUR LES TÉLÉGRAPHES ÉLECTRIQUES, par M. JACOBI. (Séance du 5 novembre 1847.)

M. l'Académicien Jacobi exposa, dans un rapport oral, les difficultés qu'il y a d'activer les télégraphes électriques au moyen de conduits souterrains imparfaitement isolés. Ces difficultés ne consistent pas seulement en ce que, pendant la transmission des signaux, une partie considérable de la force se perd dans le sol, mais principalement en ce que ces conduits sont propres d'adopter un certain état de polarisation susceptible d'un très haut degré d'énergie. En se servant de conduits bien isolés, la force transmise disparaît entièrement et à l'instant même où le courant principal est interrompu. Dans les conduits au contraire, dont l'isolation est moins parfaite, un courant secondaire ou de polarisation est engendré, continuant d'agir avec beaucoup d'énergie et pendant un temps considérable, même après l'interruption du courant principal. Ce courant secondaire n'est pas de force constante; il augmente considérablement pendant l'activité du télégraphe; il diminue pendant les pauses. On conçoit bien que ces fluctuations de la force contribuent beaucoup à compromettre la marche régulière de ces appareils. Aussi arrive-t-il bien souvent que l'armature soutenue par un ressort de rappel, ou n'est pas attirée du tout, ou adhère fortement et comme collée à l'électro-aimant. Cette propriété des conduits souterrains, dit M. Jacobi, n'avait pu m'échapper dès l'établissement de la ligne de Tsarskoïé-Sélo. Aussi l'ai-je étudiée autant que possible. Dans un mémoire précédent, lu dans la séance du 27 novembre a. p., j'ai rassemblé les expériences que j'avais instituées à ce propos. Néanmoins cette propriété n'avait jamais entraîné de si graves inconvénients que précisément cette année. Probablement que l'isolation du conduit souterrain étant devenue plus imparfaite, a donné lieu aux courants secondaires de se développer avec encore plus d'énergie. Mais de quelle manière surmonter ces difficultés?

J'avoue que dans l'embarras où je me trouvais, j'aurais préféré abandonner entièrement ce conduit souterrain. Cependant j'ai été assez heureux pour trouver une combinaison bien simple, mais très efficace et d'un parfait succès, et qui m'a permis de soutenir encore le combat. Voilà en quoi consiste cette combinaison. Elle exige seulement l'emploi de deux larges électrodes ou plaques de platine plongées dans un vase rempli d'acide sulfurique étendu d'eau. Ce couple étant intercalé dans la chaîne, entre le conduit et la bobine de l'électro-aimant, et étant lui-même soumis à être polarisé, agit en sens contraire du courant secondaire provenant du conduit et dont les inconvénients ont été signalés. Une expérience préalable ayant été faite avec une boussole, a fait voir, que dans le fait ces deux courants ne sont pas parfaitement en équilibre. Immédiatement après la cessation du courant principal, c'est le couple de platine qui l'emporte; bientôt après l'aiguille retourne à zéro et commence à dévier de l'autre côté; c'est alors que le conduit dont l'action est plus constante prend le dessus. Le premier effet est favorable, en ce que le contre-courant qui a lieu, quelque faible qu'il soit, contribue néanmoins à démagnétiser l'électro-aimant. Le second effet agirait dans un sens opposé, s'il n'arrivait pas après coup et si son intensité n'était pas réduite à un minimum, précisément par l'action du contre-couple. Aussi voit-on que l'armature reste attirée et que le télégraphe cesse d'agir, aussitôt que ce couple est mis hors d'activité.

On m'objectera que d'après les formules que j'avais données moi-même dans un mémoire précédent (Bulletin T. IV, p. 120) le courant transmis serait affaibli considérablement

par l'emploi de ce couple de platine. Sans doute il en est ainsi. Mais l'inconvénient d'augmenter la batterie de quelques couples est largement racheté par les avantages d'une marche régulière et exacte des appareils télégraphiques. Je remettrai à une autre occasion de fixer encore l'attention sur plusieurs autres précautions qu'il est nécessaire de prendre; entre autres faut-il, dans le cas d'un seul conduit, la terre servant comme second conducteur, que ce conduit soit toujours attaché au même pôle et nommément au pôle positif ou au zinc de la batterie.

Un autre inconvénient non moins grave et commun à tous les télégraphes dans lesquels des électro-aimants servent de moteur, consiste en ce que le fer doux magnétisé, ne perd pas entièrement son magnétisme, dans le moment où le courant passant par les bobines est interrompu. Ce résidu de force est d'autant plus grand que la magnétisation précédente a été plus forte. Je ne pourrai pas bien donner dans ce moment les détails nécessaires pour faire bien comprendre les mesures que j'ai prises pour parer à l'inconvénient dont je parle. Il suffira de dire qu'en me servant du même contre-couple de platine dont j'ai parlé plus haut, ou de quelqu'autre couple voltaïque faiblement chargé, et le faisant agir sur une contre-hélice séparée de l'hélice principale, je suis parvenu, en certains cas, à activer un télégraphe d'essai, par une batterie, qu'en partant de deux couples, j'ai été à même de pouvoir augmenter successivement jusqu'à douze couples, sans qu'il fût nécessaire de tendre le ressort de rappel. Je ne doute pas que ces résultats avantageux seront appréciés par les constructeurs d'appareils télégraphiques.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 25 SEPTEMBRE (7 OCTOBRE) 1846.

Lecture ordinaire.

M. Wisniewsky présente la continuation de son Mémoire sur le système réel de l'analyse mathématique.

Lecture extraordinaire.

M. Hamel lit une note intitulée: *Colossale magneto-electrische Maschine zum Versilbern und Vergolden*. Elle sera insérée au Bulletin de la Classe.

Communication.

M. Helmersen rapporte le tableau rédigé par feu le conservateur Blöde, sous le titre: *Tabelle über die in den öffentlichen Museen zu St. Petersburg befindlichen Aërolithen und kurz Charakteristik derselben, so wie Angabe der hierüber vorhandenen Nachrichten*. M. Helmersen, y ayant fait quelques corrections, recommande la publication de ce tableau dans le Bulletin.

Emis le 16 février 1848.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démosthènes seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 2. *Nouvelle réduction des déclinaisons de Königsberg pour 1820.* DÖLLEN. Extrait. 3. *Crustacées microscopiques des environs de St.-Petersbourg.* FISCHER. Extrait. 4. *Mémoire sur le Dodo (Didus ineptus).* BRANDT. Extrait. NOTES. 3. *Constitution et nomenclature de l'acide fulminant.* FRITZSCHE.

MÉMOIRES.

2. NEUE REDUCTION DER KÖNIGSBERGER DECLINATIONEN FÜR 1820; von W. DOELLEN.

(Lu le 17 décembre 1847.) Extrait.

(Rapport de M. Struve.)

Les riches matériaux dont les travaux du grand astronome de Königsberg ont enrichi la science, pendant 32 ans, appartiennent à présent à l'histoire. La postérité a l'obligation d'employer ce trésor d'une manière digne, au profit de la science. Si parfois elle parvient à des résultats qui diffèrent des vues de Bessel lui-même, c'est par-là qu'il se manifeste le plus clairement, que l'influence qu'exerce un tel homme sur la marche de la science, dépasse les limites de sa vie et même quelquefois ses idées. Bessel a eu le grand mérite d'avoir frayé, le premier, le chemin qui conduit à une connaissance exacte des déclinaisons des étoiles, en considérant et éliminant les influences que les imperfections inévitables des instruments, erreurs de division, flexion, etc., exercent

sur l'observation. Il paraît cependant nécessaire de soumettre les déclinaisons des étoiles, que Bessel a déterminées pour l'époque de 1820, à l'aide du cercle méridien de Reichenbach, à une nouvelle discussion. Par l'emploi de l'observation des images des étoiles réfléchies de la surface de l'eau, il avait reconnu le coefficient de la flexion horizontale des tubes à 1",11, et c'est sur cette valeur qu'il base sa recherche des déclinaisons; mais bientôt après il trouva, par une voie plus directe, à l'aide de la mesure entre deux lunettes opposées, une valeur zéro pour le même coefficient. Il admet aussi lui-même la possibilité, que ses déclinaisons soient sujettes encore à une certaine correction, par suite de l'application d'une flexion possiblement erronée, et constate ce soupçon par le fait, que la grande série de déclinaisons du Soleil, qu'il a observées, exigent incontestablement une telle correction. Il serait étrange que Bessel lui-même n'ait pas entrepris une nouvelle réduction des observations qui lui ont fourni les déclinaisons de 1820, si l'on ne savait pas qu'il a eu l'intention de soumettre les déclinaisons des étoiles à une nouvelle discussion, à l'aide des matériaux que lui fournirait un instrument encore plus parfait, le cercle méridien de Repsold.

Ayant reconnu, moi-même, depuis 1823, l'insuffisance

des observations des étoiles réfléchies par l'eau, j'ai cru rendre un vrai service à la science, par une nouvelle réduction des dites observations Besséliennes, en employant le second coefficient de la flexion, donné par Bessel. M. W. Döllén s'est chargé de ce travail épique et d'autant plus compliqué, qu'il devint indispensable de faire entrer dans la discussion la recherche du coefficient constant de la réfraction moyenne. On sait que la réfraction est un des principaux éléments astronomiques déterminés par Bessel, et les tables de réfraction de Koenigsberg sont dans l'usage presque général des astronomes. Le savant Mémoire de M. Döllén que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, est écrit avec une clarté distinguée. L'analyse complète en mènerait ici trop loin. Voici les résultats principaux qu'il offre :

1. En employant le second coefficient de la flexion, on obtient une très petite correction de la réfraction Bessélienne, de $0,044 \tan z$, qui ne s'élève pas même à $0,5$ pour la distance zénithale de 85° . Voilà un résultat très important. La détermination de la réfraction est à peu près indépendante du coefficient de la flexion. La table de réfraction de Koenigsberg est presque exacte, même si la flexion supposée était inexacte.

2. Mais l'emploi du second coefficient de la flexion exerce une influence notable sur les déclinaisons, qui toutes deviennent plus boréales qu'elles n'étaient selon Bessel. On trouve, par cette voie, pour une étoile de l'équateur, la correction $+ 1,56$, qui exprime la correction moyenne des déclinaisons du Soleil. Cette correction est du même signe que celle que Bessel a indiquée comme nécessaire $+ 0,79$, mais elle en est le double. En admettant donc le second coefficient de la flexion, on parvient à une correction négative des déclinaisons solaires, $- 0,77$, de signe opposé et de même grandeur que celle de Bessel.

3. Mais il paraît difficile de prouver que le second coefficient de la flexion est déterminé avec une précision suffisante. Or nous voyons que ni l'un ni l'autre des deux coefficients de la flexion, donnés par Bessel, ne satisfait au complet des observations, et notre auteur parvient ainsi à la conclusion rigoureuse, qu'il faut chercher la valeur de la flexion que demande l'accord intrinsèque des observations, c. à d. celle qui rend la correction moyenne des déclinaisons solaires $= 0$. Cette valeur est $+ 0,55$.

4. A cette flexion correspond la correction de la réfraction $+ 0,022 \tan z$. L'auteur donne la table de Réfraction corrigée de Koenigsberg.

5. Puis il cherche les déclinaisons des étoiles qui correspondent à ce coefficient de la flexion et à la nouvelle réfraction.

6. Enfin l'auteur compare le catalogue obtenu des déclinaisons

des étoiles, avec les catalogues de Dorpat et d'Abo. Les différences constantes qui choquaient antérieurement, ont disparu, les déclinaisons de Bessel offrent à présent un accord avec les deux autres catalogues, qui dépasse presque l'attente.

L'importance de ce travail saute le plus clairement aux yeux par la seule circonstance, qu'on est tenté d'admettre que, si Bessel avait eu à sa disposition cette nouvelle réduction, il n'aurait pas soupçonné un mouvement propre irrégulier dans Procyon.

3. UEBER DIE IN DER UMGEBUNG VON ST. PETERSBURG VORKOMMENDEN CRUSTACEEN AUS DER ORDNUNG DER BRANCHIOPODEN UND ENTOMOSTRACEEN, VON DR. SEBASTIAN FISCHER. (Lu le 3 décembre 1847.) Extrait.

(Rapport de M. Brandt.)

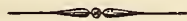
Der Akademie und den Herren Mitgliedern der biologischen Section ins Besondere muss es ein specielleres Interesse gewähren, wenn sorgsame und tüchtige Forscher einzelnen, noch wenig oder gar nicht bekannten Gebieten der Naturgeschichte Russlands ihre volle Aufmerksamkeit schenken. Es gewährt mir daher ein wahres Vergnügen, dass ich die Ehre haben kann, der Classe heute eine Arbeit vorzulegen, welche die Frucht vieljähriger, sorgfältiger Studien aus einer Thierabtheilung enthält, die bisher in Russland, meines Wissens, noch keinen speciellern, tüchtigen Bearbeiter fand. Die Gründe dieser bisherigen Vernachlässigung sind wohl darin zu suchen, dass die fragliche Thierabtheilung mit blossen Augen kaum sichtbare oder mikroskopische Wesen enthält, also eine grosse Sorgfalt, sehr geübte Augen, gute Instrumente, und einen beträchtlichen Zeitaufwand erfordert, während andererseits Russland noch leichter zu bearbeitendes Material bietet. Die fragliche von einem an die Akademie gerichteten Schreiben begleitete, fünfzig Quartseiten Text und zehn Tafeln meist conturirter, schwarzer Abbildungen umfassende Arbeit hat den Leibarzt Seiner Kaiserlichen Hoheit des Herzogs von Leuchtenberg, Herrn Dr. Sebastian Fischer, bekannt durch seine Reisen in Egypten, Arabien etc., zum Verfasser und führt den Titel :

« Abhandlung über die in der Umgebung von St. Petersburg vorkommenden Crustaceen aus der Ordnung der Branchiopoden und Entomostraceen mit Zeichnungen nach der Natur begleitet. »

Herr Dr. Fischer hat darin zuerst gegen 15 Formen aus den Gattungen *Sidea* nov. gen. (*Sida auctor.*, welcher Name aber einer alten Pflanzengattung angehört und daher nicht ferner beibehalten werden konnte), *Daphnia* und *Lynceus* umständlicher, nicht blos ihrem äussern, sondern oft auch ihrem innern Baue nach, so wie nach ihrer Lebensweise und ihren Alterszuständen näher beschrieben. Er hat ferner die bisherige Kenntniss anderer Formen aus den beiden letztgenannten Gattungen berichtigt und ergänzt, und bereits 28 den Branchiopoden oder Entomostraceen angehörige Thierarten im Gouvernement Petersburg nachgewiesen, wovon sechs bis jetzt theils gar nicht beschrieben, theils verkannt waren.

Bei der genauern Würdigung der fraglichen Arbeit stellt sich heraus, dass sie nicht allein einen wichtigen, für eine schwer zu studirende Thierabtheilung der Fauna Russlands grundlegenden Beitrag gewährt, sondern sich auch den bessern Leistungen des Auslandes, namentlich denen von Ramdohr, Jurine und Strauss, wohl würdig an die Seite stellen lassen dürfte.

Ich trage daher kein Bedenken, die vorliegende, für die erst zu schaffende *Carcinologia Rossica* belangreiche Abhandlung des Herrn Dr. Fischer, den ich durch mehrjährigen Verkehr als gediegenen Forscher kenne, der Aufmerksamkeit der Classe zu empfehlen und ihre Aufnahme in die *Mémoires des savants étrangers* ergebenst vorzuschlagen. Im Falle die Classe diesen Vorschlag billigt, möchte Herr Dr. Fischer aufzufordern sein, einen, die Hauptresultate seiner schönen Arbeit enthaltenden Auszug für das Bulletin zu liefern.



4. **UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE VERWANDTSCHAFTEN, DIE SYSTEMATISCHE STELLUNG, DIE GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG UND DIE VERTILGUNG DES DODO, NEBST BEMERKUNGEN ÜBER DIE IM VATERLANDE DES DODO ODER AUF DEN NACHBARINSELN DESSELBEN FRÜHER VORHANDENEN GROSSEN WADVÖGEL; VON J. F. BRANDT. (Lu le 17 décembre 1847.) Extrait.**

Der Dodo hat neuerdings die Aufmerksamkeit so sehr auf sich gezogen, dass sein Name selbst in den Volksblättern mehrmals nicht ohne Interesse genannt wurde; unter andern in Folge einer vom Prinzen von Musignano vor der Ver-

sammlung der Naturforscher zu Venedig gehaltenen Rede, worin beiläufig die nähere Ausmittlung seiner Verwandtschaft und systematischen Stellung als eins der wesentlichen Desiderate der Vögelkunde angeführt ist. (Augsburger Allgemeine Zeitung Jahrgang 1847 vom 24. September, Beilage N. 267 S. 2131.) Ganz kürzlich hat sogar die Haude- und Spenerische Zeitung die Kunde von einem in England vorbereiteten, von Strickland und Melville in Oxford herauszugehenden Prachtwerke über den Dodo, die Solitaire und andere vertilgte Vögel gebracht. Herr Strickland hat übrigens (siehe Athenaeum 1847 Juli 10, N. 1028 p. 747 und Juli 17, N. 1029, p. 769) in der siebenten Versammlung des Britischen Vereins einen Vortrag über den Dodo gehalten und denselben für einen Taubenvogel erklärt, worin ihm Melville beistimmte. Ich glaube daher nicht länger anstehen zu dürfen, der Akademie meine schon vor zwei Jahren begonnenen, sehr umfassenden Untersuchungen *) über denselben vorzulegen. Sie wurden durch meine Arbeit über die Nordische Seekuh veranlasst und sollten ursprünglich einen umfassenden Abschnitt eines grössern, von mir begonnenen Werkes über die durch Menschenhand vertilgten Thierarten bilden. Die Benutzung der von unserm geehrten Collegen v. Hamel mitgebrachten Materialien und Aufsätze, namentlich aber ein im vorigen Sommer vom Vorstande des Königlichen Zoologischen Museums zu Copenhagen übersandter und ausdrücklich den Naturforschern zur Untersuchung anheim-

*) Um meinen frühern, jetzigen und künftigen, völlig selbstständigen Standpunkt in Bezug auf die Untersuchungen Strickland's und Melville's über den Dodo näher festzustellen, erlaube ich mir folgende Bemerkungen zu machen: Bereits im Mai des Jahres 1846, als Herr v. Hamel einen Abguss des Copenhagener Drontenschädels der Akademie vorgestellt hatte (Bullet. scient. Cl. phys.-math. T. V. p. 314), forderte ich ihn auf, den fraglichen Abguss im zootomischen Museum der Akademie mit mir mit dem Schädel anderer Vögel zu vergleichen. Es ergab sich bald, dass der Dodo kein Geier, Strauss oder Huhn, sondern eher ein taubenähnlicher Vogel gewesen sei. Ich theilte dieses Resultat nicht lange darauf Herrn Geheimenrath Lichtenstein gelegentlich in wenigen Worten mit und ersuchte ihn, von demselben die Berliner Akademie oder naturforschende Gesellschaft in Kenntniss zu setzen. Erst im Spätsommer des Jahres 1847 hatte ich indessen Gelegenheit die fraglichen Beobachtungen noch genauer zu verfolgen, gelangte aber bei fortgesetzten Studien zu der Ansicht, dass der Dodo als Laufvogel besser in der Nähe der durch den Schädelbau den Tauben überaus ähnlichen Charadrien seinen Platz fände, besonders da auch viele andere Eigenschaften desselben bei verschiedenen Wadvögeln sich wahrnehmen liessen. Dies Resultat war bereits gewonnen und mehreren Freunden, v. Baer, Kutorga, v. Middendorff u. s. w. mitgetheilt, ehe ich Strickland's Ansicht erfüllte.

gestellter Abguss des Drontenschädels verliehen ihnen indess einen grössern Umfang und vollgültigere Resultate.

Die fraglichen Untersuchungen sind in einer Abhandlung niedergelegt, welche den Titel:

« Der Dodo (*Didus ineptus*) und seine Verwandten. »

führt und wegen ihres bedeutenden Volums für die Memoiren der Akademie bestimmt ist.

Ich habe darin den Schädel- und Fussbau der Raubvögel, Taubenvögel, Hühnervögel, Wadvögel und einiger Schwimmvögel möglichst genau mit dem des Dodo verglichen, woraus nicht blos eine gründliche Kenntniss des Schädel- und Fussbaues des letztgenannten Vogels hervorging, sondern auch eine Menge neuer, die Verwandtschaft und bessere Classification einzelner Gattungen und Familien der genannten Vögelordnungen betreffender Thatsachen gewonnen wurde, wovon die auf die Wadvögel bezüglichen von besonderem Belange sein möchten, wie ich später in einem eigenen Aufsatze nachweisen werde. Gleichzeitig ist es mir gelungen, bei meinen Vergleichen am Thränenbein von *Ibis falcinellus* und *Dicholophus cristatus* ein eigenes, kleines Knöchelchen wahrzunehmen, ähnlich dem, welches ich vor zehn Jahren bei *Diomedea* und den Sturmvögeln entdeckte und in einem eigenen Aufsatze unserer Memoiren beschrieb.

Den zweiten Abschnitt meiner Abhandlung bildet eine ausführliche Schilderung des äussern Baues und der Lebensart des Dodo, da auch diese beiden Verhältnisse bei einer möglichst umfassenden Bestimmung der Verwandtschaften desselben nicht übergangen werden konnten.

Die Resultate meiner Untersuchungen lassen sich auf folgende Hauptpunkte zurückführen:

- 1) Der Dodo war, genau genommen, weder in Bezug auf den Schädel- und Fussbau, noch in Bezug auf die äussere Gestalt des Kopfes und der Füsse, ein Raubvogel, nicht einmal ein anomaler, obgleich das letztere, selbst von mehreren neuern, sehr namhaften Englischen und Französischen Naturforschern behauptet wurde.
- 2) Sein von dem der Strausse sehr abweichender Schädel- und Schnabelbau verbietet es gleichfalls, wie dies früher geschah, ihn dieser Abtheilung von Vögeln anzuschliessen, obgleich er sich ihnen durch seine kurzen Flügel, durch den Bau seines Gefieders, die kräftigen, im Ganzen in ihrer Bildung nicht sehr abweichenden Füsse und die Art der Beschreibung seiner Tarsen näherte.
- 3) Auch den ächten Hühnern kann der Dodo wegen sehr beträchtlicher Abweichungen seines Schädelbaues und

sonstiger Differenzen des äussern Baues nicht angeschlossen werden, wemgleich die Form seines Tarsus und die Gliederung seiner Zehen denen mancher Hühner sehr nahe kommen.

- 4) Der Dodo stimmt in der Bildung der Mehrzahl seiner Schädelknochen, ja selbst in der Schnabelform, mit dem bei den Tauben herrschenden Typus überein, wie ich (siehe oben) bereits im Sommer 1846 gemeinschaftlich mit meinem Collegen v. Hamel erkannte. Ich möchte ihn aber wegen der abweichenden Bildung des Stirn-, Scheitel- und Hinterhaupttheiles seines Schädels, ferner der durch ihre Gestalt oder Grösse abweichenden Thränenbeine, Gaumenbeine, Oberkiefer und Oberkieferfortsätze der Nasenbeine, so wie des abweichenden Flügel-, Zehen- und Gefiederbaues nicht unmittelbar, selbst nicht einmal als aberrante Form, den Tauben anreihen.
- 5) Der Dodo als ein mit spaltzehigen Lauffüssen ausgestatteter Vogel lässt sich am besten in die Ordnung der Wadvögel stellen, unter denen er, wegen zahlreicher, aber meist ganz gut auf Formen dieser Ordnung zurückführbarer Eigenschaften, als anomales Verbindungsglied mehrerer Gruppen erscheint, als ein Verbindungsglied, das aus obigen Gründen zu den Straussen, besonders aber zu den Tauben sich hinneigt.
 - a) In Bezug auf Schädelbau nähert er sich aus der Zahl der Wadvögel am meisten den Charadrien, also der den Typus des Taubenschädels am reinsten von allen Wadvögeln zeigenden Gruppe. *) Er neigt sich zwar in wenigen Punkten scheinbar noch mehr als die Regenpfeifer (*Charadriinae*) zu den Tauben hin, jedoch sind diese Punkte, genau genommen, solche, welche die Tauben zwar nicht mit den Charadrien, wohl aber mit *Porphyreo* (also mit einer andern Wadvögelgruppe) gemein haben. Uebrigens weicht aber auch der Dodo, wie bereits erwähnt, durch den Bau mehrerer Schädelknochen von den Tauben ab, Abweichungen, die sich fast alle auch bei den Charadrien finden und als Verwandtschaften mit verschiedenen Wadvögeln herausstellen.

*) Die typische, überaus grosse Aehnlichkeit des Schädels der Tauben und Charadrien habe ich in meiner Abhandlung über den Dodo näher auseinander gesetzt. Man kann demnach die Charadrien als zu Wadvögeln entwickelte, selbst im Schnabelbau sehr verwandte Taubenformen erklären; ein Verhältniss, das von Strickland und Melville unbeachtet blieb, als sie den Dodo geradezu für einen Taubenvogel erklärten.

- b) Die merkwürdige Bildung des Stirntheils des Dodoschädels lässt sich als eine Combination der Stirnbildung von *Chauna*, *Grus pavonina*, *Chionis*, und *Scolopax rusticola* deuten, indem er, was die Umrisse anlangt, dem von *Chauna*, hinsichtlich der Wölbung seines untern Theils, dem von *Chionis*, in Bezug auf sehr starke Wölbung überhaupt, dem von *Grus pavonina*, in Betreff der sehr breiten an die Stirn tretenden obern Thränenbeinenden, dem von *Scolopax rusticola* ähnelt.
- c) Die Bildung des Scheitel- und Hinterhaupttheiles des Dodo-Schädels mahnt an *Porphyreo*, *Grus pavonina*, die Hühner u. s. f., nicht aber an die Tauben.
- d) Die hohen Oberkiefer des Dodo erinnern, als Abweichung von den Charadrien und Tauben, an *Ciconia*, *Tantalus*, *Ibis*.
- e) Der breite Oberkieferfortsatz der Nasenbeine des Dodo mahnt an *Ciconia* und *Porphyreo*.
- f) Die am Innenrande ihres vordern Endes nicht ausgeschweiften Gaumenbeine des Dodo sind wie bei den *Gruinae*, *Scolopacinae* und *Charadrinae*, nicht aber wie bei den Tauben gestaltet.
- g) Die Fussknochen des Dodo und ihre Krallen stimmen mit denen in der Ordnung der Wadvögel von *Haematopus* am besten überein.
- h) Die nackte Stirn, ferner die ebenfalls nackten Wangen und die Kehlgegend erinnern an *Tantalus*, *Grus leucogeranus*, dann an *Ciconia*, *Mycteria* und manche Hühner, viel mehr als an die Geier und nicht an die Tauben.
- i) Der Schnabel des Dodo lässt sich der Form nach im Allgemeinen eben so gut als ein etwas modificirter, colossaler Schnabel der Charadrien als der Tauben betrachten. Unzulässig erscheint es dagegen, wenn man ihn mit dem der Geier in Einklang bringt, da er durch seine kurze, unten nur wenig ausgerandete Hakenspitze davon sehr abweicht.
- k) Die weit nach vorn liegenden als perpendiculäre Spalten erscheinenden Nasenöffnungen zeigen mit denen von *Chionis*, theilweise auch mit denen mancher Tauben, nicht aber bloß mit denen mancher Geier Aehnlichkeit.

Der Dodo möchte also als anomale Form und eigene Gruppe von Wadvögeln dergestalt vor den taubenähnlichen Charadrien zu stellen sein, dass seine Verwandtschaften mit den

Kranichen, Störchen, Scolopacinen, Ibiden und Wadhühnern angedeutet werden, wie ich dies auf einer eigenen Tabelle gethan habe, welche die einzelnen Familien der Tauben-, Hühner-, Straussen- und Wadvögel nach ihrem verwandtschaftlichen Verhältniss angeordnet darstellt. Auf der selben Tafel sind übrigens auch die Beziehungen des Dodo zu den Straussen und Tauben durch Punktreihen angedeutet.

Meinen Untersuchungen über den Bau und die Verwandtschaften der Dronte werden sich ausführliche

„Bemerkungen über ihre geographische Verbreitung und Vertilgung“

anreihen.

Als einen zweiten für das Bulletin bestimmten Aufsatz erlaube ich mir der Classe

„Bemerkungen über die im Vaterlande des Dodo und den benachbarten Inseln früher wahrgenommenen, gegenwärtig dort nicht mehr vorhandenen grossen Wadvögel“

ergebenst zu überreichen.

Schliesslich fühle ich mich noch gedrungen, Herrn v. Hamel öffentlich meinen ergebensten Dank auszusprechen und die Classe um den officiellen Auftrag zu bitten dem Vorstande des Königlichen Museums zu Copenhagen für den unserem zoologischen Museum geschenkten Gypsabguss des Drontenschädels ebenfalls eine Danksagung abstaten zu dürfen.

NOTES.

3. UEBER DIE CONSTITUTION UND DIE NOMENCLATUR DER KNALLSAUREN SALZE; VON J. FRITZSCHE. (Lu le 19 novembre 1847.)

Als Berzelius im Jahre 1844 zuerst in den Annalen der Chemie und Pharmacie (Band L, pag. 426) eine neue Ansicht über die Art und Weise aufstellte, wie man sich die Constitution der knallsauren Salze vorstellen könne, wurden seiner Abhandlung von Seiten Liebig's Bemerkungen hinzugefügt, welche zum Zwecke hatten, die Ansicht von Berzelius als unbegründet darzustellen, und da seitdem, soviel

mir bekannt ist, niemand für die neue Ansicht das Wort genommen hat, so muss es scheinen, als sey dieselbe durch jene Bemerkungen gründlich widerlegt worden. Dies hat sich jedoch bei einer näheren Betrachtung dieses Gegenstandes, zu welcher ich durch die von Heinrich Struve und mir gemeinschaftlich gemachte Entdeckung der Osman - Osmiumsäure veranlasst wurde, keinesweges bestätigt, und dieser Umstand sowohl, als auch die directe Bestätigung, welche die letztgenannte Säure für die Ansicht von Berzelius darbietet, nebst daran sich knüpfenden Ideen über Nomenclatur wurden die Veranlassung zu dieser Abhandlung, deren Erscheinen durch mancherlei Umstände etwas verspätet worden ist.

Liebig's Bemerkungen beschäftigen sich ausschliesslich nur mit einem der beiden Umstände, aus welchen die Theorie von Berzelius hervorgegangen ist, und welche ihr als Stütze dienen, es ist dies jedoch gerade derjenige, welcher sich aus der Abhandlung von Berzelius von selbst als der weniger wichtige, und nur durch seinen innigen Zusammenhang mit dem zweiten, dem Hauptumstande, auf die Theorie Einfluss habend herausstellt. Es wird nämlich in den Bemerkungen die Theorie von Berzelius nur als eine Erklärungsweise der überaus leichten Zersetzbarkeit der knallsauren Salze aufgefasst, wie dies am besten aus der wörtlichen Anführung der Hauptstelle daraus zu ersehen ist, deren Verständnisse durch Weglassung des Vorhergehenden und Nachfolgenden in keiner Weise Eintrag geschieht; es heisst nämlich Annal. L pag. 430 :

« Um die ganz untergeordnete Eigenschaft der leichten Zersetzbarkeit des Knallsilbers zu erklären, muss man nach Berzelius die Bildung eines Stickstoffmetalls unter Umständen für wahrscheinlich halten, die sonst, ich meine hier die Gegenwart eines starken Ueberschusses von Salpetersäure, die Erzeugung derselben verhindern; man muss die Existenz von Stickstoffmetallen annehmen, welche gleiche Aequivalente Metall und Stickstoff enthalten, Verbindungen, welche ganz unbekannt sind; man muss zuletzt eine aus $C^4NO^3 + HO$ bestehende, mit wasserfreier Alloxansäure gleich zusammengesetzte, aber von derselben in den Eigenschaften verschiedene Säure annehmen, die sich nicht darstellen lässt. Es sind dies drei Voraussetzungen, die aller inneren Gründe entbehren. »

Es wird dagegen gar keine Notiz von dem von Berzelius ausführlich erörterten höchst wesentlichen Umstande genommen, dass in den knallsauren Metallsalzen nur die Hälfte des Metallgehaltes gegen stärkere Basen ausgewechselt werden kann, und zwar sowohl beim Behandeln mit den Basen in

freiem Zustande, als auch bei der Zersetzung des Silberoxyd- und Quecksilberoxydulsalzes durch Chlornatrium: ein Verhalten, welches durch den von Berzelius daraus gezogenen Schluss, dass die andere Hälfte des Metalls in jenen Salzen in einer eigenthümlichen Verbindungsweise enthalten seyn müsse, sich von selbst als die Hauptveranlassung und zugleich als die Hauptstütze seiner neuen sinnreichen Theorie herausstellt. Wenn nun demzufolge Liebig's Bemerkungen schon deshalb an Wichtigkeit verlieren, weil sie den Gegenstand nur einseitig betrachten, so muss dies noch in höherem Grade der Fall seyn, wenn sich nachweisen lässt, dass die von ihm angeführten drei Voraussetzungen keinesweges aller inneren Gründe entbehren, und dies fällt in der That schon aus dem damaligen Standpunkte der Wissenschaft nicht schwer, wie ich durch eine nähere Beleuchtung derselben zu zeigen mich bemühen will.

Was zuerst den auf der Gegenwart eines grossen Ueberschusses von Salpetersäure als Hinderniss für die Bildung eines Stickstoffmetalles beruhenden Einwurf betrifft, so widerlegt sich dieser von selbst dadurch, dass die Annahme eines solchen Ueberschusses in diesem Sinne gar nicht zulässig ist. Dies geht klar aus dem von Liebig selbst in seiner organischen Chemie angeführten Umstande hervor, dass bei der Bildung des Knallquecksilbers eine Ausscheidung von regulinischem Quecksilber stattfindet, und es äussert also die Flüssigkeit trotz ihres Salpetersäuregehaltes keine oxydirende, sondern im Gegentheile eine reducirende Wirkung. Dieser Umstand weist darauf hin, dass der Alkohol eine Hauptrolle spielt, indem er sich nicht nur aller freier Salpetersäure, sondern auch noch zum Theile des Sauerstoffs des salpetersauren Quecksilberoxyduls bemächtigt; und wenn dies so weit gehen kann, dass metallisches Quecksilber ausgeschieden wird, was ist dann wohl leichter möglich, als dass aus einem Theile des Quecksilbersalzes durch Entziehung allen Sauerstoffs Stickstoffquecksilber entsteht, welches sich im Entstehungsmomente mit der gleichzeitig aus der Zusammenwirkung des Alkohols und der Salpetersäure entstehenden Säure zu einer gepaarten Säure, diese aber wieder mit einem Theile des unzersetzt gebliebenen Quecksilberoxyduls verbindet? Es ist sogar nicht unwahrscheinlich, dass die Ausscheidung des metallischen Quecksilbers nur in Folge einer durch zu heftige Einwirkung erfolgenden Zersetzung von bereits gebildetem Stickstoffquecksilber stattfindet, so wie auch dass sie durch eine gute Leitung des Processes gänzlich vermieden und dadurch eine grössere Ausbeute an Knallquecksilber erhalten werden kann.

Dass die nach Berzelius in den Knallsäuren mit den Stickstoffmetallen gepaarte organische Säure eine gleiche Zusam-

mensetzung mit wasserfreier Alloxansäure habe, wie Liebig meint, ist unrichtig; denn in wasserfreiem Zustande, in welchem allein ein solcher Vergleich zulässig ist, besitzt die von Berzelius in den Knallsäuren angenommene Säure die Formel $C^4 N^2 O^3$, die Alloxansäure dagegen $C^4 N^2 H^2 O^4$. Berzelius hat zwar seiner Formel noch ein Atom Wasser hinzugefügt, allein schon aus der Stellung desselben ergibt sich auf eine unzweideutige Weise, dass dasselbe nicht zur Constitution der Säure gehört, sondern basisches Wasser ist, und ausserdem wird noch ausdrücklich erwähnt, dass dieses Wasseratom durch andere Basen ausgewechselt werden kann; die beiden Säuren haben daher eben so wenig eine gleiche Zusammensetzung, als dies beim Alkohol und Aether der Fall ist. Gesetzt aber, es verhielte sich so, wie Liebig meint, oder wir kennten eine Säure, welche im wasserleeren Zustande nach der Formel $C^4 N^2 O^3$ zusammengesetzt wäre, so würde nichts natürlicher seyn, als wenn sie andere Eigenschaften in ihren Verbindungen mit Stickstoffmetallen besässe, als ohne diese, ganz eben so wie Schwefelsäure und Salpetersäure mit ganz anderen Eigenschaften begabt erscheinen, wenn sie einen organischen Körper als Paarling aufgenommen haben. Auch wenn es gelänge, die Säure $C^4 N^2 O^3$ aus ihrer Verbindung mit Stickstoffmetallen ohne weitere Zersetzung abzuscheiden, und sie dann andere Eigenschaften zeigte, als eine gleichzusammengesetzte auf anderem Wege erhaltene Säure, so würde darin nichts Wunderbares liegen, da ja auch für ein solches Verhalten genug Analogien existiren. Die Möglichkeit der Existenz einer nach der Formel $C^4 N^2 O^3$ zusammengesetzten Säure deshalb in Zweifel zu stellen, weil wir sie noch nicht darzustellen vermögen, ist nicht nur gar kein Grund vorhanden, sondern es ist im Gegentheile in hohem Grade wahrscheinlich, dass die drei Elemente sich auch in diesen Verhältnissen zu verbinden vermögen, und dass wir überhaupt mit der Zeit wenigstens noch alle die Verbindungen kennen lernen werden, welche aus den die organischen Körper vorzugsweise bildenden vier Elementen durch die mannigfaltigste Combination derselben in allen Zahlenverhältnissen von der einfachen bis zur höchsten bei jeder von ihnen beobachteten Anzahl von Atomen sich als möglich denken lassen.

Gewagter als die beiden andern Voraussetzungen könnte auf den ersten Blick die der Existenz von aus gleichen Aequivalenten bestehenden Stickstoffmetallen erscheinen, allein auch sie verliert bei näherer Betrachtung, schon selbst aus rein theoretischem Standpunkte, sehr an Unwahrscheinlichkeit. Die geringe Aufmerksamkeit, welche man bis jetzt den Verbindungen des Stickstoffs mit den Metallen gewidmet hat, trägt vielleicht einzig und allein die Schuld davon, dass bis

jetzt vorzugsweise nur die Bildung von Verbindungen gelungen ist, welche aus drei Aequ. Metall und einem Aequ. Stickstoff bestehen. Die Art und Weise ihrer Darstellung aus Oxyden durch Ammoniak giebt den Schlüssel zu diesem Verhältnisse, dass es aber nicht das einzige sey, sondern dass unter anderen Bedingungen auch Verbindungen mit grösserem Stickstoffgehalte erhalten werden können, dafür liefert das von Schrötter untersuchte und beschriebene Stickstoffchrom *) den Beweis. So lange daher nicht alle erdenklichen Mittel und Wege zur Hervorbringung der fraglichen Stickstoffmetalle fruchtlos angewendet seyn werden, lässt sich nicht einmal die Möglichkeit ihrer Darstellung in isolirtem Zustande in Abrede stellen; selbst dann aber kann man noch immer die Möglichkeit ihrer Existenz in Verbindung mit anderen Körpern wenigstens mit demselben Rechte voraussetzen, mit welchem wir z. B. das hypothetische Amid annehmen. Zur Beseitigung dieses dritten Einwurfes brauchen wir jedoch jetzt nicht mehr allein die Theorie zu Hülfe zu nehmen, denn die Erfahrung hat ihn jetzt bereits auf eine unzweideutige Weise entkräftet. Die Entdeckung der Osman-Osmiumsäure hat die Existenz der fraglichen Stickstoffmetalle ausser Zweifel gesetzt, und durch sie ist nicht nur ein, wenn auch wenig begründeter, Einwurf gegen die Theorie von Berzelius gänzlich beseitigt worden, sondern auch derselben gerade umgekehrt eine mächtige Stütze erwachsen. Je weniger man über die Constitution der Osman-Osmiumsäure in Zweifel seyn kann, um so sicherer lässt sich aus ihr auf eine analoge Constitution der Knallsäure schliessen, und die sinnreiche Theorie von Berzelius über die knallsauren Verbindungen ist nicht mehr nur eine reine Vermuthung, wie er selbst sie bescheiden im Jahresberichte nennt, und auch nicht mehr nur eine wahrscheinliche Hypothese, wie es im Lehrbuche (5te Aufl. III. pag. 67.) heisst, sondern kann jetzt als der allen Anforderungen genügende Ausdruck der wahren Constitution dieser Verbindungen betrachtet werden.

Indem Berzelius am Schlusse seiner Abhandlung über die knallsauren Salze darauf aufmerksam macht, dass wir im Sinne seiner neuen Ansicht bereits drei Knallsäuren kennen, welche sich nur dadurch unterscheiden, dass in ihnen der Paarling entweder Silber, oder Quecksilber, oder Zink in Verbindung mit Stickstoff enthält, bezeichnet er dieselben mit den Namen *Silberknallsäure*, *Quecksilberknallsäure* und *Zinkknallsäure*. Dies sind jedoch nur empirische Benennungen, welche keinen Ausdruck der Zusammensetzung dieser Säuren enthalten, und es hat mir daher scheinen wollen, dass es jetzt, nachdem wir über die Constitution dieser Säuren nicht

*) Liebig's Annalen 1841 Band XXXVII. pag. 150.

länger in Zweifel seyn können, an der Zeit sey, eine rationellere Nomenclatur für sie vorzuschlagen.

Schon bei der Entdeckung der Osman-Osmiumsäure stellte sich die Nothwendigkeit einer bezeichnenden Benennung für die als Paarling auftretenden Stickstoffmetalle heraus, und von Berzelius Rath geleitet entschieden wir uns für die Anhängung der Silbe *an* an den möglichst abgekürzten Namen des Metalls. Dadurch ist aber die Bezeichnung der gleich zusammengesetzten Paarlinge in den Knallsäuren bereits gegeben, und es handelt sich nur noch um eine zweckmässige, die Zusammensetzung möglichst vollständig ausdrückende Bezeichnung für die Säure C^4NO^3 . Indem ich nun jetzt eine solche vorschlage, hoffe ich in sofern eine glückliche Wahl getroffen zu haben, als das Princip, auf welches sie basirt ist, die Möglichkeit in sich schliesst, auf eine ganze Reihe von Verbindungen angewendet werden zu können.

Die aus Stickstoff und Kohlenstoff bestehenden Radicale scheinen mir nämlich auf eine allen Anforderungen genügende Weise bezeichnet werden zu können, wenn man, ganz ähnlich wie dies Berzelius bereits früher bei einigen, aus Producten der trocknen Destillation entstehenden Körpern gethan hat, die Anzahl der in ihnen enthaltenen Aequivalente durch griechische Zahlwörter ausdrückt, mit Anhängung der für binäre Stickstoffverbindungen gebräuchlichen Endung *an*, welche zur Bezeichnung nur eines Aequivalentes Stickstoff allein hinreichend ist. Auf diese Weise würden wir folgende Namen erhalten, welche sich nach Belieben auf zweierlei Art in Reihen zusammenstellen lassen, je nachdem man entweder den Stickstoff oder den Kohlenstoff als constante Grösse annimmt.

Im ersten Falle würden folgende Reihen entstehen:

1te Reihe, mit einem Aequivalent Stickstoff.

$CN = \text{Monan}$, noch unbekannt.

$C^2N = \text{Dian} = \text{Cyan}$

$C^3N = \text{Trian} = \text{Paraban}$

$C^4N = \text{Tetran}$, das Radical der Säure in den Knallsäuren.

$C^5N = \text{Pentan}$
 $C^6N = \text{Hexan}$ } noch unbekannt.

u. s. f.

2te Reihe, mit zwei Aequivalenten Stickstoff.

$CN^2 = \text{Monodian}$
 $C^2N^2 = \text{Didian}$
 $C^3N^2 = \text{Tridian}$ } noch unbekannt.

3te Reihe, mit drei Aequivalenten Stickstoff.

$CN^3 = \text{Monotrian}$
 $C^2N^3 = \text{Ditrian}$
 $C^3N^3 = \text{Tritrian}$ } noch unbekannt.
 u. s. f.

4te Reihe, mit vier Aequivalenten Stickstoff.

$CN^4 = \text{Monotetran}$
 $C^2N^4 = \text{Ditetran}$
 $C^3N^4 = \text{Tritetran}$
 $C^4N^4 = \text{Tetatetran}$
 $C^5N^4 = \text{Pentatetran}$
 $C^6N^4 = \text{Hexatetran} = \text{Mellan}$ } noch unbekannt.
 u. s. f.

Im zweiten Falle, wenn der Kohlenstoff die constante Grösse bildet, wäre die erste Reihe folgende:

$CN = \text{Monan}$.
 $CN^2 = \text{Monodian}$.
 $CN^3 = \text{Monotrian}$.
 $CN^4 = \text{Monotetran}$ u. s. f.

Der allgemeinen Annahme dieser Namen stehen um so weniger Schwierigkeiten im Wege, als nur erst eine sehr kleine Anzahl der durch sie zu bezeichnenden Verbindungen bekannt ist, und also auch nur wenige Namen zu ändern wären. Unter diesen könnte allein die Umwandlung des empirischen Namens *Cyan* in den rationellen *Dian* Schwierigkeiten verursachen, allein da beide sich so ähnlich als möglich sind, und man ja immer für die *Dian*verbindungen nebenbei wenigstens die eingebürgerten empirischen Benennungen beibehalten kann, so liegt darin wenigstens kein Grund zur Verwerfung des ganzen Principes. Die nach demselben gebildeten Namen sind übrigens weder zu lang, noch verstossen sie gegen den Wohlklang, und mit Leichtigkeit lassen sie sich für alle abgeleiteten Verbindungen modificiren, wie folgende Beispiele für noch zu entdeckende Körper beweisen: *Monanchlorür*, *Trianbromid*, *Tetransuperjodid*, *Tetranoxyd*, *tetranige Säure*, *Uebertettransäure*, *Didianwasserstoff*, *Monotriansulfid*, *Pentatetrantalium* u. s. w. Für die Knallsäuren aber würden aus diesem Principe folgende Benennungen hervorgehen:

$AgN + C^4NO^3 = \text{Argentantetran Säure}$.
 $HgN + C^4NO^3 = \text{Mercurantetran Säure}$.
 $CuN + C^4NO^3 = \text{Cuprantetran Säure}$.
 $ZnN + C^4NO^3 = \text{Zincantetran Säure}$.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquant de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. BULLETIN DES SÉANCES.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 9 (21) OCTOBRE 1846.

Lecture extraordinaire.

M. Hamel lit une note intitulée: *Noch ein Bild des Dodo aus der Zeit der Existenz dieses Vogels in Europa*. Elle sera insérée au Bulletin de la Classe.

Communications.

M. Meyer annonce la réception, au Musée botanique, de l'envoi 1^o des plantes recueillies par le préparateur Voznessensky à l'île de St.-Paul, à Sitkha, Ounalaschka, Ouroup, Kadiak et dans les environs d'Okhotsk et d'Aïan au nombre de 160 espèces en 350 échantillons, et 2^o de la onzième centaine de l'herbier normal du professeur Fries d'Upsale.

M. Jacobi présente quelques échantillons d'une substance résineuse nommée *Gutta-Percha* qui provient d'un grand arbre croissant dans les forêts de l'île de Singapore, sur les côtes du détroit de Malacca, à Bornéo et dans les îles voisines. Une incision faite à l'écorce de cet arbre produit l'écoulement de cette substance sous forme d'un suc blanchâtre, qui se coagule facilement. Le docteur Montgomerie a été le premier à en recommander l'usage industriel, en 1845.

SÉANCE DU 23 OCTOBRE (4 NOVEMBRE) 1846.

Lecture ordinaire.

M. Kupffer présente un mémoire de météorologie intitulé: *Observations météorologiques, faites à Sitkha sur la côté NO. de l'Amérique; lat. 57° 3' long. 222° 13' à l'E. de Paris*.

Lecture extraordinaire.

M. Ostrogradsky présente un *Mémoire sur une question des probabilités*. Il en lit un extrait qu'il destine au Bulletin.

M. Jacobi lit une *Notice préalable sur un phénomène extraordinaire qu'a fourni la première expérience faite avec la machine magnéto-électrique de Stöhrer*. Cette notice sera insérée au Bulletin de la Classe.

Rapports.

M. Ostrogradsky, chargé d'examiner la machine arithmétique de M. Kummer et d'en rendre compte, rapporte que cette machine, principalement destinée aux additions et aux soustractions, sert à exécuter ces opérations en nombres et dans un ordre quelconque, plus facilement qu'aucun autre appareil du même genre, et que, bien que l'idée principale en soit empruntée à M. Slonimsky, M. Kummer a su néanmoins si bien modifier l'idée dont il s'agit, qu'il en est résulté un compteur,

ou machine arithmétique bien plus simple que celle de Slo-nimsky et ayant sur celle-ci encore l'avantage 1° d'un beaucoup moindre volume qui la rend parfaitement portable; 2° d'une beaucoup plus facile réduction à l'état de zéro, et 3° d'une sûreté parfaite dans le maniement qui rend toute erreur impos-sible, à moins qu'on ne viole une règle principale que l'usage de cet instrument réclame, règle facile à retenir et qui n'est sujette à aucune exception. M. Ostrogradsky pense que la machine arithmétique de M. Kummer mérite l'approbation et les éloges de l'Académie. La Classe ayant approuvé ce rapport et en ayant adopté les conclusions, une copie en sera délivrée à M. Kummer.

SÉANCE DU 6 (18) NOVEMBRE 1846.

Lecture ordinaire.

M. Hamel lit une note intitulée: *Fossilien der Alt-Rothsandstein-Formation. Erste Mittheilung.* Cette note est accompagnée d'une liste des pièces les plus remarquables d'une belle collec-tion d'Ichthiolithes que M. Hamel a formée en Grande-Bre-tagne et dont il fait hommage à l'Académie.

Lectures extraordinaires.

M. Struve lit une note intitulée: *Observations de la comète de Biéla, faites à l'aide du grand télescope de l'observatoire de Poulkova.* Elle sera publiée dans le Bulletin.

M. Brandt présente, de la part de M. le docteur Weisse, et lit une note intitulée: *Viertes Verzeichniss St. Petersburgischer Infusorien, nebst Beschreibung zweier neuen Arten,* et il en ré-commande l'insertion au Bulletin.

Correspondance.

Le Département des manufactures et du commerce intérieur adresse à l'Académie le dessin et la description d'un baromètre inventé par M. Kreil à Prague et qui trace de lui-même ses indications. Cette communication a été faite audit Département par son correspondant à Vienne. La Classe charge M. Kupffer d'examiner cet appareil et de lui en rendre compte.

SÉANCE DU 27 NOVEMBRE (8 DÉCEMBRE) 1846.

Lectures extraordinaires.

M. Jacobi lit un mémoire intitulé: *Galvanische und electro-magnetische Versuche IV. Reihe, 2. Abtheil. Ueber die Polarisat-ion der Leitungsdräthe.*

M. Fritzsche lit un mémoire intitulé: *Untersuchungen über die Samen von Peganum harmala,* et il annonce à la Classe un second mémoire.

Mémoires présentés.

M. Helmersen présente à la Classe deux mémoires manu-scrits qu'il destine aux Beiträge, savoir: 1° *Abich, die Bestei-gung des Ararat am 29 Juli 1843,* 2° *Köppen, kurzer Bericht über die im Jahr 1846 von St. Petersburg nach Kasan, Wjatka und Wologda gemachte Reise.* M. Helmersen fait observer que de cette manière on a préparé pour l'impression, en 1846, les matériaux de trois nouveaux volumes de ce Recueil, savoir du 12me qui contiendra le voyage du colonel Hofmann dans la Sibérie orientale, du 13me d'un contenu varié, et du 14me qui renfermera le voyage à l'Altaï de M. Helmersen lui-même.

Rapports.

M. Struve rend compte à la Classe des deux expéditions chronométriques faites par ordre suprême et sous les auspices de l'état major général de Sa Majesté, dans les années 1843 et 1846, à l'effet de fournir le contrôle indispensable aux opérations géodésiques de l'empire. Ces expéditions ont été dirigées, comme on sait, par M. Struve, et exécutées par M. son fils et elles ont eu pour résultat la jonction chronométrique d'un nombre considé-rable de villes principales de la Russie européenne, telles que Moscou, Varsovie, Kiev, Kharkov, Nicolaïev, Odessa etc. M. Struve se loue beaucoup, à cette occasion, de l'empressement avec lequel le célèbre horloger Dent de Londres a de nouveau mis à la disposition de l'Observatoire central un grand nombre de ses excellents chronomètres. Le rapport de M. Struve sera inséré au Bulletin.

Communications.

M. Brandt annonce à la Classe qu'il a choisi pour sujet du 'mémoire en l'honneur de M. Fischer de Waldheim, l'une des découvertes ornithologiques les plus intéressantes de la Faune de l'Amérique septentrionale, et dont nous sommes redevables au voyage de Voznessensky. M. Brandt compte pouvoir présenter ce mémoire à la Classe avant la fin de l'année et la prie de lui donner les directions nécessaires sur la forme de la publication. La Classe trouve convenable de comprendre ce mémoire dans son Recueil des Sciences naturelles, et d'en faire tirer un certain nombre d'exemplaires à part sur un beau papier de grand for-mat, lesquels seront munies de la dédicace, imprimée, comme le mémoire lui-même, en latin, au nom de l'Académie.

SÉANCE DU 11 (23) DÉCEMBRE 1846.

Lectures extraordinaires.

M. Struve présente l'introduction qu'il se propose de placer en tête du Catalogue des étoiles des zones Besséliennes par M. Weisse de Cracovie, catalogue dont l'impression vient d'être terminée. M. Struve se contente de faire un rapport verbal sur les recherches et calculs qui constituent la substance de cette introduction et sur les résultats qu'il en a déduits.

M. Brandt lit le mémoire qu'il destine à être dédié à M. Fischer de Waldheim, en guise de félicitation à l'occasion de son jubilé de doctorat. Il porte le titre de: *Fuligulae (Lampronettæ) Fischeri novae avium speciei descriptio, additis observationibus ad Lamellirostrum classificationem et Fuligularum generis characteres spectantibus (cum tabula).*

M. Jacobi lit un mémoire intitulé: *Galvanische und electro-magnetische Versuche. V. Reihe 1. Abth. Ueber die Absorption der Gase im Voltameter.*

Le même Académicien produit un appareil dont il se sert avec avantage pour produire un mouvement uniforme de rotation et lit une note intitulée: *Ueber eine Vereinfachung der Uhrwerke, welche zur Hervorbringung einer gleichförmigen Bewegung bestimmt sind.* Cette note sera insérée au Bulletin de la Classe.

M. Middendorff lit une note intitulée: *Vorläufige Anzeige bisher unbekannter Mollusken, als Vorarbeit zu einer Malacozologia Rossica.* Elle sera insérée au Bulletin de la Classe.

Mémoires présentés.

Le Secrétaire perpétuel présente de la part de M. Kolpachnikov un mémoire intitulé: *Объ интегрированіи уравненій смѣшанныхъ разностей съ двумя переменными первой степени и первого порядка и съ постоянными коэффициентами.* La Classe charge M. Bouniakovsky de lire ce mémoire et de lui en rendre compte.

Communications.

M. Struve présente une traduction française considérablement complétée du mémoire de M. Péters sur la Parallaxe des étoiles fixes. Ce travail, exécuté à l'Observatoire central, fournit à M. Struve, comme directeur de cet établissement, l'occasion d'en faire à la Classe un rapport verbal.

M. Brandt rend compte à la Classe de ses travaux relatifs à la rédaction des matériaux zoologiques du voyage de Lehmann. Ces travaux se rapportent 1^o à une révision plus exacte de quelques espèces de *Spermophiles* (*Spermophilus fulvus*, *leptodactylus*, *rufescens* et *brevicauda*); 2^o à une révision des gerboises russes; enfin 3^o à un examen critique des Gerbilles de Russie.

Le même Académicien présente à la Classe le catalogue des oiseaux non préparés du Musée académique, sous le titre: *Catalogus avium nondum effractarum Musei academici zoologici.*

SÉANCE DU 8 (20) JANVIER 1847.

Lecture extraordinaire.

M. Struve lit un *Mémoire sur la dilatation de la glace, d'après les expériences faites à l'Observatoire central, en 1843 et 1846, par MM. Schumacher, Pohrt et Moritz.* Ce mé-

moire sera publié dans le Recueil des Sciences physico-mathématiques.

Mémoires présentés.

Le département des manufactures et du commerce intérieur adresse à l'Académie un mémoire que lui a fait tenir son correspondant à Vienne et qui porte le titre de *Bericht der Abtheilung für Physik des niederösterreichischen Gewerbevereins über die Brauchbarkeit der von dem KK. privilegierten Grosshandlungshause Cornides et Comp. erzeugten Messingdrathstricke zu Blitzableitern.* Ce mémoire est remis à MM. Lenz et Jacobi pour en rendre compte s'il y a lieu.

Correspondance.

M. le Ministre de l'instruction publique annonce à M. le Vice-Président que le prince Dolgoroukov, gouverneur militaire de Kharkov et gouverneur général de Tchernigov et de Poltava, lui a présenté le projet d'une expédition scientifique qui aurait pour but l'exploration détaillée du gouvernement de Kharkov et des lieux adjacents sous le rapport géographique et physique. M. le comte Ouvarov désirant que ce projet fût examiné par l'Académie, la Classe en charge MM. Struve, Brandt, Meyer et Helmersen.

Rapports.

M. Helmersen, chargé dans la séance du 23 mai 1843, d'examiner l'Atlas de l'Etna publié par le baron Sartorius de Waltershausen, en fait un rapport très favorable. L'auteur ayant fait espérer à l'Académie, dans sa lettre, le prochain envoi de la continuation de cet ouvrage, M. Helmersen, par cette raison, a remis la présentation de son rapport. Le rapport de M. Helmersen sera inséré au Bulletin.

SÉANCE DU 22 JANVIER (3 FÉVRIER) 1847.

Lecture ordinaire.

M. Helmersen lit un mémoire intitulé: *Aulosteges variabilis, ein neuer Brachiopode mit articulirtem Schlosse aus dem Zechsteine Russlands.* Il sera inséré au Bulletin de la Classe.

Lectures extraordinaires.

M. Hess lit une *Note sur le traitement du minéral de platine.* Elle sera insérée au Bulletin de la Classe.

M. Fuss présente, de la part de M. le professeur Minding de Dorpat, et lit une note intitulée: *Ueber den Umlauf des Springers auf dem Schachbrette (sog. Rösselsprung),* et il en recommande l'insertion au Bulletin.

Mémoires présentés.

Le Secrétaire présente, de la part de M. Boutigny d'Evreux, un ouvrage intitulé: *Nouvelle branche de Physique, ou Etudes sur les corps à l'état sphéroïdal.* L'auteur désirant

que l'Académie s'en fasse rendre compte, la Classe y appela l'attention de ses physiciens et chimistes, laissant à leur libre arbitre d'en faire ou non le sujet d'un rapport.

M. Brandt présente de la part de M. Ménétriés, le *Catalogue des insectes récoltés par feu M. Lehmann, avec la description des nouvelles espèces. 1 partie: Coléoptères pentamères*. La Classe en ordonne l'insertion aux mémoires et le tirage, en outre de 130 exemplaires dont 25 pour l'auteur et 10 pour les héritiers Lehmann. Cette même mesure sera observée pour les autres parties du voyage de M. Lehmann. Le récit historique de ce voyage doit être publié dans les *Beiträge*.

Rapports.

MM. Struve, Brandt, Meyer et Helmersen rapportèrent le plan de voyage des professeurs de Kharkov et en firent un rapport très favorable, le premier sur la partie géographique et les trois autres, sur la partie physique de l'expédition projetée. Ils proposèrent à la Classe de recommander ce projet à l'attention de M. le Ministre, et M. Struve s'offrit en outre, de fournir à l'astronome de Kharkov quelques instructions particulières, si M. le Ministre veut bien l'y autoriser. La Classe approuve le rapport et charge le Secrétaire d'en mettre une copie sous les yeux de M. le Ministre.

M. Bouniakovsky, chargé d'examiner le mémoire de calcul intégral de M. Kolpachnikov, présenté à la Classe le 11 décembre, fait observer que l'intégrale, trouvée par l'auteur est juste, bien qu'elle ne soit pas complète, ne renfermant point une certaine fonction périodique qui, pour plus de généralité, doit entrer dans chaque intégrale aux différences finies. M. Bouniakovsky montre ensuite comment cette même intégrale peut être déduite, plus simplement, d'une formule connue de Lagrange, et il conclut que ce nouveau travail de M. Kolpachnikov fait preuve de l'application constante de la part de ce jeune savant et fait concevoir l'espérance de le voir, un jour, rendre des services utiles à la science.

SÉANCE DU 5 (17) FÉVRIER 1847.

Correspondance.

Le bureau de l'administration médicale de Kostroma adresse à l'Académie la description d'un enfant monstrueux dont une paysanne du district de Bouïa est accouchée. Le dit bureau a pris soin de conserver le corps de ce monstre et le met à la disposition de l'Académie en la priant de lui indiquer le moyen de le faire parvenir à St. Pétersbourg. La Classe charge M. Baer d'examiner la description et de lui en rendre compte.

Rapports.

M. Kupffer annonce à la Classe qu'il a examiné la description du grapho-baromètre de M. Kreil, et qu'il y a retrouvé un instrument déjà connu à beaucoup de physiciens et que M. Kreil lui-même a présenté à l'assemblée de l'association britan-

nique, tenue à Cambridge en 1843; il a été aussi décrit dans tous ses détails dans la collection des observations magnétiques et météorologiques faites à Prague. Ce serait donc inutile, selon M. Kupffer, d'en faire l'objet d'un rapport détaillé. Cet instrument peut être très utile dans beaucoup de circonstances; il compte parmi les meilleurs instruments de ce genre, et M. Kupffer se propose d'en faire l'acquisition pour l'Observatoire de physique nouvellement fondé.

M. Jacobi, chargé dans la séance du 17 septembre 1841, d'examiner le procédé imaginé par M. Raffelsberger à Vienne pour imprimer, au moyen de types mobiles des cartes géographiques, des dessins linéaires, les caractères chinois et les hiéroglyphes, communique à la Classe, pour excuser le retard de son rapport, une lettre de l'inventeur par laquelle celui-ci l'a prié d'ajourner son rapport à l'Académie, jusqu'à ce qu'il lui ait envoyé de nouveaux échantillons de cet art, vu que le procédé vient d'être considérablement perfectionné. Or, cette communication n'étant point parvenue à M. Jacobi jusqu'à ce jour, il ne peut se décider à remettre plus longtemps de s'acquitter de sa commission. L'auteur gardant le secret sur son procédé, celui-ci ne peut nullement donner sujet à un examen scientifique, il paraît néanmoins que l'utilité de ce nouvel art ne sera guère proportionné aux difficultés qu'il a fallu vaincre pour y parvenir. Par ces deux raisons, M. Jacobi ne pense pas que les offres de M. Raffelsberger puissent mériter l'attention du Gouvernement.

Communications.

M. Baer annonce à la Classe un mémoire sur l'hermaphroditisme qui a pour but de réfuter un ouvrage récent sur ce sujet publié par M. Steenstrup, et par lequel M. Baer désire s'acquitter de son dernier tour de lecture. Bien qu'une partie, ou un extrait de ce travail doive paraître sous peu dans le journal de M. Froriep, M. Baer pense néanmoins que des développements ultérieurs ne seraient pas déplacés dans le Bulletin. La Classe autorise le Secrétaire d'y admettre le mémoire de M. Baer dès qu'il lui sera remis.

Le même Académicien annonce à la Classe que les difficultés qu'il a rencontrées l'été dernier, dans la détermination des Ascidies, l'ont engagé à soumettre cette famille d'animaux à une révision critique d'autant plus indispensable qu'on voit souvent confondues les espèces les plus connues. A cet effet, M. Baer a pris soin de faire dessiner en couleur toutes les Ascidies qu'il a pu recueillir à Triest, dans les différents stades de leur évolution et d'y joindre l'anatomie. Il produit les dessins.

SÉANCE DU 19 FÉVRIER (3 MARS) 1847.

Lecture ordinaire.

M. Lenz annonce à la Classe un mémoire dont il achève la rédaction et qui aura pour titre: *Ueber die Leitungsfähigkeit der Flüssigkeiten in Bezug auf den galvanischen Strom, wenn der Querschnitt derselben verschieden ist von dem der Electroden*, et il en rend compte de vive voix.

Lecture extraordinaire.

M. Middendorff lit un extrait de son mémoire qui a pour titre: *Gedrängter Ueberblick der Resultate einer Bearbeitung der Russischen Chitonen.*

Mémoires présentés.

M. Ostrogradsky présente, de la part de M. Dobronravov, lieutenant-colonel du corps des voies de communication, un mémoire manuscrit intitulé: *Mémoire sur la théorie et les lois de construction de la turbine de Fourneyron.* La Classe charge M. Jacobi d'examiner cet ouvrage et de lui en rendre compte.

M. Malmsten, professeur de mathématiques à l'université d'Upsale et membre de l'Académie des sciences de Stockholm, adresse à l'Académie un mémoire manuscrit intitulé: *Mémoire sur la théorie des dérivées successives des fonctions d'une seule variable.* La Classe charge M. Ostrogradsky de lire ce mémoire et d'en rendre compte.

Communications.

M. Struve annonce à la Classe qu'il prépare, comme il a l'habitude de le faire de temps en temps, un aperçu des travaux de l'Observatoire central et des progrès de l'astronomie, sous la forme d'un rapport adressé à M. le Ministre de l'instruction publique, Président de l'Académie. Ce rapport, vu sa destination, ne doit contenir que les résultats généraux exposés dans une langue intelligible pour tout homme éclairé et instruit. Il sera suivi de notes savantes à l'usage des hommes de la science. Il lit ensuite, comme échantillon et introduction à ses propres recherches sur la voie lactée, une esquisse des théories que Kant, Lambert et Herschel père s'étaient formées sur l'organisation de l'univers.

SÉANCE DU 5 (17) MARS 1847.

Lecture ordinaire.

M. Bouniakovsky lit: *Quelques notes sur différents problèmes de l'Analyse indéterminée.*

Lectures extraordinaires.

M. Peters lit un mémoire intitulé: *Beobachtungen des Neptun auf der Pulkowaer Sternwarte.*

M. Struve présente, de la part de son fils, M. Othon Struve, et lit une note intitulée: *Beobachtungen des am 22. August 1844 von de Vico entdeckten Cometen, angestellt am grossen Refractor der Pulkowaer Sternwarte.* Elle sera insérée au Bulletin.

Communications.

M. Fritzsche annonce à la Classe de vive voix que, par suite de ses recherches sur la semence du *Peganum Harmala*, il a trouvé que la harmaline, se combinant directement, et sans aucune altération dans sa composition, avec l'acide hydrocyanique, forme une substance qui ne peut être prise pour du sel

hydrocyanique de cette base, mais qui, au contraire, doit être considérée comme une base nouvelle dont la description détaillée formera l'objet d'un mémoire que M. Fritzsche se propose de présenter sous peu. En attendant il fait voir à la Classe un échantillon de la nouvelle substance.

M. Baer rapporte la communication du bureau de l'administration médicale de Kostroma présentée à la Classe et annonce que le monstre dont cette communication contient la description appartient aux cas rares et mérite l'attention des anatomistes. Il demande en conséquence qu'on lui en procure l'inspection. Le Secrétaire est chargé d'y pourvoir.

SÉANCE DU 2 (14) AVRIL 1847.

Lectures extraordinaires.

Son Altesse Impériale Monseigneur le duc de Leuchtenberg adresse au Secrétaire perpétuel un mémoire manuscrit intitulé: *Weitere Untersuchung des schwarzen Niederschlags, welcher sich an der Anode, bei Zersetzung des Kupfervitriols durch den galvanischen Strom, bildet.* La Classe, après en avoir entendu la lecture, en ordonne l'insertion au Bulletin.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. le Président, une note que lui a adressée de Dorpat, M. le professeur Kämtz, sous le titre: *Notiz über Localwinde.* La Classe charge M. Kupffer de la lire et de décider si elle se prête à la publication dans le Bulletin.

M. Baer présente, de la part de M. le professeur Pirogov, membre correspondant, et lit une note intitulée: *Neue Methode der Einführung der Aetherdämpfe zum Behufe chirurgischer Operationen.* La nouvelle méthode d'éthérisation de M. Pirogov consiste à substituer aux inhalations des vapeurs de l'éther, usitées jusqu'ici, l'introduction de ces vapeurs par le Rectum. M. Baer lit ensuite une lettre dans laquelle M. le docteur Seidlitz lui rend compte d'un cas remarquable où cette méthode a été appliquée avec le plus heureux succès.

M. Fritzsche présente, de la part de MM. Döpping et Henri Struve un mémoire intitulé: *Versuche über Fäulniss und Gährung,* et il en recommande l'insertion au Bulletin.

M. Helmersen présente un mémoire intitulé: *Herrn von Middendorffs geognostische Beobachtungen auf seiner Reise durch Sibirien,* qu'il destine à faire partie du voyage de M. Middendorff. Il en rend compte dans un rapport.

Correspondance.

Le Département du commerce extérieur adresse à l'Académie le tableau des observations des variations du niveau de la mer Caspienne en 1846, faites au bureau de la douane de Bakou d'après les instructions de M. Lenz.

M. Hansen, de Gotha, annonce à M. Struve un travail important qu'il vient d'achever, relativement aux irrégularités inconnues à longue période qui ont lieu dans le mouvement de la lune. M. Hansen est parti de l'idée que ces inégalités ne peuvent être produites que par l'attraction des planètes, et le

résultat auquel il est parvenu ne s'écarte qu'insensiblement de celui de l'observation.

M. Jélesnikov, maître à l'école de district de Verkhnéoudinsk, adresse à M. Middendorff onze peaux d'oiseaux de la Faune transbaïkalienne préparées par lui d'après les instructions qu'il a reçues.

R a p p o r t.

M. Middendorff rend compte à la Classe de différents objets de zoologie et autres que M. Sensinov de Nertchinsk lui a adressés pour l'Académie. M. Middendorff signale surtout plusieurs échantillons d'une nouvelle espèce d'*Anodonta* dont il joint la description des caractères et qu'il nomme *Anodonta gigantea*. Ce rapport de M. Middendorff sera inséré au Bulletin de la Classe.

C o m m u n i c a t i o n s.

M. Struve annonce à la Classe que, dans l'intérêt de la science qu'il représente, il croit devoir demander une mission pour la Suède et l'Angleterre, dans le courant de l'été prochain. Les motifs qu'il allègue sont que 1^o la mesure de la portion suédoise de notre arc de méridien devant commencer à présent, il est à désirer, pour le succès de cette importante opération, qu'elle soit conduite d'une manière conforme autant que possible aux méthodes employées dans la mesure de l'arc de méridien russe. Or, cette uniformité ne peut être mieux atteinte que par une conférence personnelle avec les astronomes suédois; 2^o la comparaison de notre arc de méridien — qui, s'il est achevé tant au nord, jusqu'au cap Nord, qu'au Sud, jusqu'au Danube, comportera une étendue de 22 degrés, — avec l'arc de méridien de 46^o, mesuré dans les Indes, par le colonel Everest, comparaison qui promet des résultats importants pour la connaissance de la figure de la terre, cette comparaison ne peut être exécutée que lorsque les mesures linéaires qui ont servi de base à ces deux opérations seront soigneusement comparées entre elles. A cet effet, M. Struve désire se rendre en Angleterre, où le colonel Everest s'occupe, dans ce moment, de la publication de son travail, et entreprendre de concert avec lui la comparaison nécessaire. A cette occasion M. Struve tâcherait aussi de se renseigner sur les travaux relatifs à la confection du nouvel étalon de l'unité linéaire d'Angleterre, l'ancien étalon, le Birds-Scala ayant, comme on sait, péri dans l'incendie de l'hôtel du parlement. Il assisterait, en outre, aux réunions de l'association britannique, à Oxford et trouverait moyen peut-être d'aller en Irlande pour voir le célèbre télescope de Lord Rosse. M. Struve ajoute que M. le Ministre-Président, à qui il a fait part de ce projet, a bien voulu l'approuver préalablement et autoriser M. Struve à engager la Classe à lui en faire la présentation en règle. La Classe de son côté approuvant également ce projet, charge le Secrétaire de faire la présentation.

SÉANCE DU 16 (28) AVRIL 1847.

Lecture extraordinaire.

M. Meyer, empêché d'assister à la dernière séance de la Classe, présente pour s'acquitter de son tour de lecture le ma-

nuscrit de la 3^{me} livraison de ses *Beiträge* sous le titre: *Flora provinciae Wiatka, oder Verzeichniss der im Gouvernement Wiatka gesammelten Pflanzen*, et pour le Bulletin une note intitulée: *Ein Paar Worte über Centaurea phrygia Linn.*

Mémoires présentés.

Le Secrétaire perpétuel lit une lettre datée de Tiflis et avec laquelle M. le Professeur Abich adresse à l'Académie un mémoire manuscrit intitulé: *Einige Notizen über die Orographie von Daghestan* (avec trois cartes). Ce mémoire sera communiqué à M. Helmersen qui le lira et en rendra compte à la Classe.

Correspondance.

M. le Ministre de l'instruction publique adresse à M. le Vice-Président deux volumes manuscrits, renfermant la description des opérations géodésiques relatives à la mesure de l'arc du méridien qui passe par les gouvernements de Vilna, de Grodno, de la Courlande et de Minsk, instituées, dans les années 1816 à 1854, par le lieutenant-général Tenner et présentés à M. le Ministre et Président, par l'auteur, avec la prière de les soumettre à l'Académie des sciences. Ce manuscrit fut confié à M. Struve pour être déposé à l'Observatoire central.

SÉANCE DU 30 AVRIL (12 MAI) 1847.

Lecture extraordinaire.

M. Middendorff lit une note intitulée: *Vorläufige Anzeige einiger neuer Arten und Synonymien, nebst einer neuen ausgezeichneten Varietät aus dem Geschlechte Patella L.* Elle sera insérée au Bulletin de la Classe.

Correspondance.

M. Murchison, dans une lettre datée de Londres le 15 avril, annonce à la Classe deux mémoires, l'un sur le terrain des blocs erratiques de la Suède, l'autre sur les roches siluriennes de ce même pays, ainsi qu'une nouvelle édition de la carte géognostique de la Russie, des monts d'Oural et des pays adjacents. Cette lettre sera publiée dans le Bulletin.

SÉANCE DU 14 (26) MAI 1847.

Lecture extraordinaire.

Son Altesse Impériale Monseigneur le Duc de Leuchtenberg adresse au Secrétaire perpétuel un mémoire intitulé: *Beiträge zur galvanischen Vergoldung*. La Classe, après en avoir entendu la lecture, en ordonne l'insertion au Bulletin.

R a p p o r t s.

M. Helmersen fait à la Classe un rapport préalable sur la valeur et la signification de la belle collection d'ichthyolithes offerte à l'Académie par M. Hamel et établie provisoirement dans les salles de la Bibliothèque, où M. Pander s'occupe à en déterminer les genres et espèces. Dès que ce travail sera terminé, on prendra soin de placer cette collection convenablement au Musée minéralogique. La Classe réitéra à M. Hamel ses remerciements de cette belle donation.

Le même Académicien, chargé d'examiner le mémoire de M. Abich intitulé: *Einige Notizen über die Orographie von Daghestan*, fait observer à la Classe, dans un rapport écrit, que ce travail renferme plus que le titre n'annonce, vu que l'auteur ne se borne pas à énumérer simplement les résultats de ces observations, il tâche encore à en expliquer la nature et l'influence sur le caractère des habitants. Mais ce qui surtout a paru instructif à M. Helmersen c'est la parallèle que tire l'auteur entre les chaînes de montagnes du Daghestan et les Andes de l'Amérique méridionale entre 7° de latitude méridionale et 3° de latitude Nord, à l'effet de montrer tant les analogies que les différences de ces deux chaînes. M. Helmersen recommande la publication de l'article de M. Abich dans le Bulletin, avec les cartes qui y sont jointes. Approuvé.

SÉANCE DU 28 MAI (9 JUIN) 1847.

Mémoires présentés.

M. Hess présente, de la part de M. le professeur Claus de Kazan, un mémoire intitulé: *Beiträge zur Chemie der Platinmetalle*, et il en recommande l'insertion au Bulletin.

M. Bouniakovsky présente, de la part du colonel M. Mathieu Volkov, un mémoire manuscrit intitulé: *Notice sur l'épaisseur du crâne humain et sur l'appréciation du volume et de la configuration du cerveau (avec un cahier de tableaux numériques et de dessins)*. La Classe charge M. Baer d'examiner ce travail.

M. Peters présente, de la part de M. le professeur Savitch une note intitulée: *Auszug aus Hrn. C. F. Gauss Untersuchungen über die Berechnung trigonometrischer Messungen*. Cette note sera insérée au Bulletin.

Correspondance.

M. le Président de l'Académie annonce à M. le Vice-Président que, sur la décision du comité des Ministres, Sa Majesté l'Empereur a daigné sanctionner la nomination de M. l'Académicien extraordinaire Jacobi au grade d'Académicien ordinaire pour la technologie et la chimie appliquée, et de M. l'adjoint Peters au grade d'Académicien extraordinaire pour l'astronomie.

M. Lenz communique à la Classe une lettre que lui a adressée de Moscou le docteur Crusell, sur un courant continu qu'il est parvenu à produire à l'aide de l'induction magnétique. M. Lenz trouvant le procédé du savant médecin très ingénieux, demande l'insertion de sa lettre au Bulletin. Approuvé.

SÉANCE DU 11 (23) JUIN 1847.

Lecture extraordinaire

M. Fritzsche lit un mémoire intitulé: *Untersuchungen über die Samen von Peganum Harmala, Fortsetzung*. Ce second article sera publié, ainsi que le premier, au Bulletin.

Mémoires présentes.

M. Kupffer présente à la Classe, de la part de M. Alexis Perrey, professeur à la faculté des sciences de Dijon, un mémoire manuscrit intitulé: *Documents relatifs aux tremblements de terre dans le Nord de l'Europe et de l'Asie*, et il en recommande l'insertion au Bulletin.

M. Baer présente, de la part de M. le professeur Pirogov, membre correspondant, une brochure imprimée sous le titre: *Recherches pratiques et physiologiques sur l'éthérisation. St.-Petersbourg 1847. 3°*. Le rapport de M. Baer sera publié dans le Bulletin scientifique.

Correspondance.

M. le Président de l'Académie adresse au Secrétaire perpétuel, pour le Musée de l'Académie, deux peaux de zibelline d'un brun clair envoyées à Son Excellence par M. le Ministre de la Cour impériale.

SÉANCE DU 13 (25) AOÛT 1847.

Lecture ordinaire.

M. Middendorff lit un mémoire intitulé: *Beiträge zu einer Malacozoologia Rossica. Heft II. Beschreibung und Abbildung ganz neuer, oder für Russland neuer Formen aus den Gattungen Tritonium, Murex, Patella, Acmea, Fissurella und Anodonta, nebst kritischer Sichtung der schon bekannten russischen Arten dieser Gattungen*. Le mémoire sera publié dans le Recueil des sciences naturelles.

Rapports.

M. Middendorff, dans un rapport, met sous les yeux de la Classe un aperçu sommaire des travaux et observations scientifiques exécutés par le préparateur Fuhrmann et par M. Davydov, lors de l'expédition de M. Middendorff. Cet aperçu sera publié dans le Bulletin.

Correspondance.

M. le Président annonce à l'Académie que sur son rapport fait au Comité des Ministres, Sa Majesté l'Empereur a daigné sanctionner la promotion de M. l'Adjoint, colonel Helmersen, au grade d'Académicien extraordinaire en géognosie et paléontologie.

SÉANCE DU 27 AOÛT (8 SEPTEMBRE) 1847.

Lecture ordinaire.

M. Wisniewsky présente les 8 premières feuilles imprimées de son ouvrage intitulé: *Invention du système réel de l'Analyse mathématique et quelques feuillets de la continuation de cet ouvrage*.

Correspondance.

M. le Président de l'Académie adresse au Secrétaire perpétuel, de la part de M. le Césarévitch-Héritier,

quelques fragments d'ossements fossiles, découverts en 1846 au bord de la rivière Malaïa-Siverka dans la terre du lieutenant-général Koupreïanov, gouvernement de Moscou, district de Bronnitsy, au même endroit où fut découverte la mâchoire inférieure envoyée à l'Académie le 17 avril 1843. M. Brandt ajoute que ce sont des os de Mammouth et qu'il les a déposés au Musée.

Communications.

M. Struve présente, de la part de M. Peters, les éléments de la nouvelle planète astéroïde, Iris, calculés par M. Peters d'après l'observation de M. Hind du 13 août et du 7 septembre, ainsi que l'éphéméride de cette planète depuis le 8 septembre jusqu'au 26 octobre de cette année.

M. Baer présente à la Classe, de la part de M. le docteur Crusell, quelques tableaux daguerrotypés de formations morbides traitées par lui d'après sa méthode galvanocaustique, entre autres un *fungus haematodes* représenté avant et après le traitement et une mamelle opérée.

Ouvrages offerts.

M. Brandt présente, de la part de M. Burmeister de Halle un ouvrage imprimé sous le titre: *Bemerkungen über Zeuglodon cetoides*, et il en rend compte, en peu de mots, de vive voix.

SÉANCE DU 10 (22) SEPTEMBRE 1847.

Lectures extraordinaires.

M. Struve présente, de la part de M. Struve fils, et lit une note intitulée: *Sur la comète découverte par M. Schweizer à Moscou, le 31 août 1847.*

M. Lenz présente de la part de M. Savéliév et lit une note intitulée: *Ueber eine Polarisationserscheinung, beobachtet beim Durchgang magneto-electrischer Ströme durch Flüssigkeiten*; il en recommande l'insertion au Bulletin.

Correspondance.

M. le Ministre de l'instruction publique annonce au Secrétaire perpétuel que le 22 août Sa Majesté l'Empereur a daigné ordonner de transporter au Musée zoologique de l'Académie les ossements fossiles découverts dans les cavernes aux environs d'Odessa par M. Nordmann, professeur au Lycée Riche-lieu de cette ville. Son Excellence charge, en conséquence, le Secrétaire perpétuel de se mettre en rapport avec le Curateur de l'arrondissement universitaire d'Odessa et avec le professeur Nordmann lui-même, pour prendre des renseignements sur le volume de la collection, ainsi que sur le temps et sur les moyens convenables pour le transporter ici. Le Secrétaire ajoute qu'il a écrit à ce sujet tant à M. le Curateur qu'à M. Nordmann.

Le premier médecin de l'hôpital militaire de Tobolsk, M. Schliapine, annonce à l'Académie qu'il a expédié à son adresse

deux crânes humains avec différents objets d'art métalliques, exhumés dans un tertre ou tumulus, situé à 30 verstes environ de la frontière du gouvernement d'Orenbourg sur la rive droite de l'Ischim.

M. Baranovsky de Helsingfors adresse à l'Académie le modèle d'un hodomètre de sa construction accompagné d'une notice descriptive. M. Baranovsky prie l'Académie de faire examiner cet instrument, et s'il est jugé digne de son approbation, de l'admettre au concours Démidov. Commissaires: MM. Struve, Lenz, Jacobi et Peters.

M. Stanislas Julien de l'Institut, membre correspondant de l'Académie, annonce au Secrétaire perpétuel que le paquebot du Havre a emporté une caisse renfermant des échantillons des matériaux qui entrent dans la fabrication des porcelaines de Chine et des couleurs qui servent à la décorer, collection que M. Julien a fait acheter en Chine dans la province de Tché-kiang pour le compte de M. le Ministre des finances. Il a pensé que les minéralogistes et les chimistes de l'Académie lui sauraient gré de les en avoir prévenus et qu'ils ne manqueraient pas de s'en procurer l'inspection.

Communication.

M. Meyer annonce à la Classe que le docteur Tischner se rendant en qualité de médecin à Tighil, dans le Kamtchatka, offre ses services à l'Académie, si elle veut l'honorer de ses commissions pour les collections ou pour les observations. MM. les naturalistes de la Classe sont invités à profiter des offres de M. Tischner.

SÉANCE DU 24 SEPTEMBRE (6 OCTOBRE) 1847.

Lectures extraordinaires.

M. Ostrogradsky lit un mémoire intitulé: *Sur la variation des constantes arbitraires dans les problèmes de Dynamique*. Il sera inséré au Bulletin.

M. Baer présente, de la part du docteur Weise, et lit une note intitulée: *Ueber die Veruehrungsweise des Chlorogonium euchlorum Ehrenb.*, avec une addition qu'il y a faite selon le désir de l'auteur. Ces deux pièces seront insérées au Bulletin.

Mémoires présentés.

M. Jacobi présente de la part de M. Dobronravov, lieutenant-colonel du corps des voies de communication, un exemplaire imprimé de son mémoire sur la turbine de Fourneyron, sous le titre: *Руководство къ устройству турбины Фурнейрона*, et transmet à la Classe le désir de l'auteur de voir son ouvrage admis au concours Démidov.

Enis le 8 mars 1848.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquant de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRE. 2. *Le Dodo, les Solitaires et l'Oiseau de Nazare fictif.* HAMEL.

MÉMOIRES.

2. DER DODO, DIE EINSIEDLER UND DER ERDICHTE NAZARVOGEL; vom Akademiker HAMEL. (Lu le 9 janvier 1846.)

Vor Erinnerung.

Ich hatte der Akademie im Jahr 1844 aus London einen Aufsatz, betitelt: *Ueber Dinornis und Didus, zwei ausgestorbene Vogelgattungen*, zugesandt, welcher im *Bulletin de la Classe physico-mathématique*, Tome IV, No. 4 et 5, 1845, abgedruckt worden ist, ohne dabei zu bemerken, dass die Arbeit unbeendet sei, daher sie dem Leser ungenügend erscheinen musste, weil zu den von mir selbst aufgestellten Fragen die Antwort mangelt. Am 9. Januar 1846 trug ich der Classe als Fortsetzung jenes Aufsatzes dasjenige vor, was hier folgt. Dass diese Ergänzung nicht sogleich gedruckt ward, kam daher, dass ich erst den mir auf meiner Reise aus England nach St. Petersburg (1845) in Copenhague zugesagten Abguss von dem im dortigen naturhistorischen Museum befindlichen Dodokopf, so wie eine mir versprochene Copie von dem Dodo in Roeland Savery's berühmtem Gemälde im königlichen

Museum im Haag zu sehen wünschte. Ueber den Empfang des Kopfabgusses aus Copenhagen habe ich schon am 29. Mai 1846 berichtet (*Bulletin*, Tome V, No. 20, 1846). Dieser Kopf stammt, wie bekannt, aus der ursprünglich von Paludanus zu Enkhuisen gebildeten Kunstammer, welche durch Olearius für den Herzog Friedrich von Schleswig-Holstein nach Gottorf übergeführt und 1666 beschrieben worden ist. Die auf meine Bitte von unserm ersten Gesandtschaftssecretair im Haag, Herrn Alexander von Beck, gefälligst besorgte treue Copie des Dodo's aus dem erwähnten Savery'schen Kunstwerke, welches Orpheus mit seiner Lyra als Bezauberer der Thiere darstellt, ist erst im Sommer 1847 hier angelangt. Dieses Dodobild hat von der Krallen der äusseren Zehe des linken Fusses bis zum Scheitel vier und einen halben Zoll Höhe, von der Schnabelrundung bis zu den äussersten Schweiffedern vier Zoll. Im Ganzen ist es den andern Abbildungen, die wir vom Dodo haben, ähnlich, aber der Flügel ist bedeutend länger, und gerade nach unten herabhängend; dabei sind die einzelnen Endfedern desselben, sechs an der Zahl, von einander absteheend oder ausgespreizt dargestellt. Vielleicht hat der Künstler durch diese Haltung der Flügel die Wirkung der Zauberlaute des Orpheus auf den Vogel ausdrücken wollen. Ich hatte mich auch an den Herzog von Marlborough gewandt mit der Bitte, untersuchen zu lassen,

ob nicht in dem auf dem Schlosse zu Blenheim befindlichen holländischen Gemälde, welches ebenfalls Orpheus als Thierbezauberer darstellt, ein Dodo aufgeführt sei. Da wirklich in diesem Bilde ein sonderbarer Vogel im Vordergrunde steht, so hatte die talentvolle und kunstliebende Herzogin von Marlborough die Güte, denselben eigenhändig für mich zu copiren. Es ergab sich jedoch, dass dieser Vogel kein Dodo, sondern eine Phantasie des Malers sei. Das grosse, lange unberücksichtigt gebliebene, Bild eines Dodo's im Tradescant-Ashmole'schen Museum zu Oxford, gemalt 1651 von «Johannes Savrey», vielleicht dem Neffen Roeland's, habe ich 1845 daselbst genau copirt. Es misst von den Zehen des linken Fusses zum Scheitel drei Fuss zehn Zoll, von der Wölbung der Gnathothek bis zu den äussersten Schweiffedern drei Fuss acht Zoll. Bei den Füissen des Vogels ist ein Frosch und ein Pilz gemalt. Das Bild ist dem Museum von Dr. Kidd geschenkt worden, welcher es 1813 von einem Herrn William Henry Darby erhalten hatte. Da es wünschenswerth ist, die Herkunft dieses Dodo-Portraits zu kennen, suchte ich, mit gütiger Beihülfe des Dr. Buckland's, jetzt Dean von Westminster, aus den Büchern in Christ-Church College, wo Herr Darby seine Studien gemacht hatte, Auskunft über ihn zu erhalten, es fand sich aber keine Nachweisung über seinen Aufenthaltsort vor. Seitdem ist es mir gelungen, eine frühere Adresse seines Vaters aufzufinden, unter welcher ich an ihn geschrieben, bis jetzt aber keine Antwort erhalten habe. Von dem aus Sir Hans Sloane's Sammlung stammenden, jetzt im British Museum befindlichen Gemälde, in welchem der Hauptgegenstand ein Dodo ist, giebt es mehrfache Copieen. Den Dodo allein hat Edwards in seinen *Gleanings of Natural History* dargestellt. Mit einem der Papageien ist er als Holzstich in das *Penny Magazin* von 1833, No. 75 aufgenommen worden. In der *Penny Cyclopaedia* unter dem Artikel Dodo ist das ganze Gemälde, der Dodo mit andern Thieren, ebenfalls im Holzschnitt abgebildet; der Schenkel des Dodo ist aber falsch dargestellt oder vielmehr ganz verzeichnet. In dem hier folgenden Theil meiner Abhandlung hatte ich geäussert, dass es interessant sein müsste, alle Savery'sche und andere holländische Gemälde aus der ersten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts, in welchen Thiere dargestellt sind, zu untersuchen, um zu sehen, ob nicht unter denselben der Dodo sich befinde. Nach dem Nagler'schen Verzeichniss der Savery'schen Bilder nannte ich die zu Wien, Berlin, Schleissheim u. a. m. So eben erfahre ich, dass Dr. Fitzinger in Wien den Dodo in einem der Savery'schen Gemälde des Belvedere von 1628 beschrieben hat. Das Bildchen ist aber sehr klein. Der Dodo in gebückter Stellung misst vom Rücken bis zur Zehen-Sohle nur einen Zoll neun Linien, von der Schnabelkuppe bis zum Schwanzende aber

zwei Zoll elf Linien. Von dem Kopf des Dodo's aus Tradescant's Museum, so wie von dem Fuss im British Museum besitze ich Gypsabgüsse und von dem gleichzeitig mit dem Kopf, 1755, von Tradescant's Dodo abgehackten Fuss, welchen Dr. Kidd auf Dr. Carus's Anrathen 1844 anatomirt, nämlich von der Haut entblösst hat, so dass man jetzt die Knochen und Sehnen untersuchen kann, habe ich gleich darauf, so wie auch von dem Kopf, mehrseitige photographische Ansichten besorgt. Aus dem ganzen von mir zusammengebrachten Material ist hierselbst ein Dodo in natürlicher Grösse modellirt worden, dessen Abgüsse nach den Oelgemälden der beiden Saverys für unsere Museen colorirt werden sollen.

In meinem Aufsatz: *Dinornis und Didus* (*Bulletin*, T. IV, No. 4 et 5) habe ich angeführt, dass der merkwürdige, erst seit ungefähr zweihundert Jahren vertilgte Walgvogel oder Dodo mehrere berühmte Zoologen veranlasst hat, die Geschichte, sowohl seiner Bekanntwerdung, als auch seiner Ausrottung zu studiren. Ich erwähnte namentlich Herrn Professor Blainville in Paris und den Verfasser des Artikels Dodo in der *Penny Cyclopaedia* in London und habe nachgewiesen, dass beide irren, indem sie glauben, Vasco de Gama habe bei seiner Fahrt nach Ostindien im Jahr 1497 jenseits des Caps in einer Meeresbucht in der Nähe einer Insel Vögel gesehen, welche seine Matrosen Solitaires genannt hätten, diese Vögel seien Dodos und die Insel sei Mauritius gewesen.

Ich erinnerte daran, dass die von Vasco de Gama besuchte Bucht nicht der Insel Mauritius, sondern dem festen Lande von Afrika angehöre, und dass die beschriebenen Vögel nicht von den portugiesischen Matrosen Solitaires, wohl aber von den damaligen Bewohnern der Küste von Süd-Afrika, den Negern (später Hottentotten genannt), mit dem Namen *Sotilicairi*, oder mit ähnlichen Lauten bezeichnet wurden.

Ferner habe ich dargelegt, dass Lichefield, der englische Uebersetzer der ältesten portugiesischen, nämlich Castanheda's, Beschreibung von Gama's Fahrt, welcher natürlich das hottentottische Wort *Sotilicairi* in keinem Wörterbuche finden konnte, dafür ganz willkürlich quid pro quo bissetzte. Einmal, bei der Hinfahrt, schreibt er *Stares* (*Sturni vulgares*), und das andere Mal, bei der Rückfahrt, *Solitaris*.

Da nun die verschiedenen portugiesischen Fahrten nach Indien zusammengestellt zuerst in England herausgegeben wurden, so bediente man sich als Material für die Reise von Vasco de Gama vorzüglich der bereits 1582 von Lichefield gemachten Uebersetzung, ohne den erwähnten unverzeihlichen Fehler, so wie auch andere Irrthümer zu verbessern. Eben so wenig haben dies die späteren französischen und

deutschen Uebersetzer des englischen Sammelwerkes gethan, ja sie haben sogar noch mehr Unrichtigkeiten in die Erzählungen gebracht, so dass man ihnen keinesweges unbedingt trauen darf. Dieses mag wiederum die Ursache sein, dass so manche in den früheren Reisen enthaltene interessante naturhistorische Notizen unbenutzt bleiben.

Es wird nöthig sein, den in Frage stehenden Satz hier in der ursprünglichen englischen, von John Green für Thomas Astley angefertigten und 1745 gedruckten: *New general collection of Voyages and Travels*, so wie auch in der deutschen Uebersetzung aus der: *Allgemeinen Historie der Reisen*, deren erster Band 1747 erschien, Wort für Wort anzuführen.

Green sagt: «On the twenty forth (November) they came to Angra de San Bras, which is sixty leagues beyond the cape and near the island where the birds are called Solitarios shaped like a goose but wings resembling those of Bats.» Bis hieher ist Green dem Capitain Stevens, Farina's englischem Uebersetzer, gefolgt, dann aber fügt er in demselben Satze, nach Lichefield, folgendes binzu: «On a rock in this harbour, about halfe a mile from there, were many Staes, as large as Ducks, which bray like an Ass, but do not fly having no feathers in their wings».

In meinem erwähnten Aufsätze habe ich schon bemerkt, dass in der ersten französischen, nämlich in der Pariser 1746 vom Abbé Prevost begonnenen Ausgabe der: *Histoire générale des Voyages* der letzte Satzabschnitt hinsichtlich der Stare auf dem Felsen weggelassen worden, dass dieser Abschnitt aber in der gleich darauf im Haag erschienenen Ausgabe wieder hinzugefügt und also der ganze Satz dem Englischen entsprechend wiedergegeben worden ist. Dies ist nun auch bei der deutschen Uebersetzung in der *Allgemeinen Historie der Reisen* der Fall, wo dieser Satz, Band I, Seite 41, so lautet: «Am vier und zwanzigsten (November) kamen sie zu Angra de San Blas, welches sechzig Meilen über dem Vorgebirge liegt. Nahe dabey ist die Insel, wo sich die Vögel befinden, die *Solitario* genannt werden. Ihre Gestalt ist wie einer Gans ihre, aber sie haben Flügel, die der Fledermäuse ihren ähnlich sind. — Auf einem Felsen» (hier ist wieder die obige Insel zu verstehen) «in diesem Hafen, etwa eine halbe Meile vom Ufer befanden sich — ausser Seewölfen, so gross als Bäre — auch viel Staare, so gross als Enten; sie schreyen wie ein Esel, fliegen aber nicht, weil sie keine Federn in ihren Flügeln haben».

In diesem unsinnigen Satze sind zwei schlechte Beschreibungen ein und derselben Sache zusammen geworfen. Das in dem ersteren Abschnitt vorkommende Wort: *Solitarios* ist es, welches erst Herrn J. V. Thompson (in *Loudon's Magazine*, 1829) und sodann Herrn Blainville glauben gemacht hat,

Vasco de Gama habe hier Dodos gesehen, denn die von einigen Franzosen auf den im indischen Ocean gelegenen Inseln Bourbon (früher Maskarenhas genannt) und Rodriguez beschriebenen Vögel, die mit dem Namen *Solitaire* (Einsiedler) belegt sind, hat man bekanntlich in ornithologischen Werken als eine Spezies von *Didus* aufgestellt.

Carré und Leguat haben, der Erstere 1699, der Letztere 1708, Nachrichten über Solitaires genannte Vögel veröffentlicht. Es giebt aber noch andere Hinweisungen auf die von Carré beschriebenen.

Die Insel Maskarenhas war 1545 von den Portugiesen in Besitz genommen, aber nicht weiter von ihnen behauptet worden. Am 27 December 1611 kam der Fähnrich Johann Verkens, ein Deutscher aus Leipzig, von welchem ich weiterhin Mehreres zu sagen haben werde, an diese unbewobnte Insel; er meldete, es gebe auf derselben «mancherlei seltsames Geflügel».

Im Jahr 1613 hatte der englische Schiffer John Tatton diese Insel, die er damals wegen der vielen Waldung auf derselben «England's Forrest», seine Gefährten aber nach dem Schiff «Pearle Iland» nannten, besucht. Man blieb auf der Insel vom 27. März bis zum 1. April und Tatton beschreibt einen dort beobachteten Vogel, welcher ohne Zweifel der nachgehends von den Franzosen *Solitaire* genannte gewesen ist. Er war so gross wie ein kalekutischer Hahn, sehr fett, weiss von Farbe und mit ganz kleinen, zum Fliegen untauglichen Flügeln versehen. Die Matrosen erschlugen viele mit Stöcken und Steinen. In dem auf Mauritius gedruckten Almanac von 1837 wird ohne Grund das Schiff *Pearle* bei den Besuchen dieser Insel (Mauritius) angeführt.

Im Jahr 1619 brachte der Holländer Willem Isbrantzoon Bontekoe mit einem grossen Theil der Mannschaft seines Schiffes ein und zwanzig Tage auf Maskarenhas zu. Der Verfasser des Artikels Dodo in der *Penny Cyclopaedia* glaubt irrthümlich, er sei auf Mauritius gewesen. In dem erst 1646 gedruckten, sogenannten Journal von Bontekoe's abentheuerlicher Reise geschieht eines auf Maskarenhas gesehenen Vogels mit kleinen, zum Fliegen untauglichen Flügeln Erwähnung. Obgleich diese Vögel in der gedruckten Reisebeschreibung *Dodaersen*, was Dodos bedeutet, genannt werden, so hat doch Bontekoe diesen Namen keinesweges von Bewohnern der Insel Maskarenhas hören können, weil es ihrer gar keine gab, als er dort war. Die Benennung ist aus Reiseberichten anderer Holländer entlehnt, welche in den ersten Jahren des siebzehnten Jahrhunderts auf der Insel Mauritius gewesen waren und die daselbst gesehenen Dodaerse beschrieben hatten. Die Aehnlichkeit der Flügel machte glauben, es seien dieselben Vögel. Bontekoe selbst

hat schwerlich Notizen oder Skizzen, welche er etwa auf Maskarenhas gemacht haben konnte, nach Holland gebracht, denn bald nachdem er diese Insel verlassen hatte, explodirte sein in Brand gerathenes Schiff und er wurde wunderbarer Weise aus der See gerettet. Er kam erst 1625 nach Holland zurück und seine Reisen wurden, wie gesagt, erst 1646 veröffentlicht. Man muss nicht glauben, dass die höchst possible bildliche Darstellung eines Dodo's, welche Thevenot 1663 seiner französischen Uebersetzung der Bontekoe'schen Reisebeschreibung beigelegt hat, von Bontekoe herrühre; sie ist aus einem andern holländischen Reisejournal, namentlich aus Pieter van den Broecke's entlehnt. Dieser Broecke war zwar vom 19. April bis zum 23. Mai 1617 in Mauritius gewesen, er erwähnt aber der Dodaersen nicht, so dass man nicht ergründen kann, warum sich auf der seiner Reise beigegebenen Tafel, Seite 137, diese Vogelcaricatur neben dem Bock mit einem Horn, welchen er am 17. März 1624 von dem Statthalter zu Agra bekam, befindet. Weil Thevenot geglaubt haben muss, es sei von Bontekoe wirklich der Dodo gemeint, so fügte er der aus Van den Broecke's Reise entlehnten Tafel noch eine Copie von dem bei G. Piso befindlichen Bilde bei, welche er aber sehr unrichtig unterschrieb: «cette figure est en quelque chose différante de celle du voyage de Bontekoe». Da spätere Reisende nichts von Dodos, wohl aber von Solitaires auf Maskarenhas oder Bourbon erwähnen, Bontekoe aber nicht von zweierlei Vögeln mit kleinen Flügeln spricht, so darf man wohl annehmen, dass der von ihm, oder von seinem Schiffsvolk gesehene klein befügelte Vogel nicht der Dodo, sondern der Solitaire, der Einsiedler, war.

Seit dem Jahr 1650 waren nach Maskarenhas bisweilen Franzosen von Madagascar aus exilirt worden. Im Jahr 1657 begab sich Herr Flacourt von letzterem Orte aus mit einigen Franzosen dahin, richtete die französische Flagge auf und gab der Insel den Namen Bourbon*).

Die unter Colbert 1664 begründete Ostindische Compagnie hatte den Personen, welche mit ihren ersten nach Madagascar bestimmten Schiffen abgingen, befohlen, die Insel Bourbon zu besuchen. Man fand zwölf Franzosen vor und liess noch zwei und zwanzig andere zurück. St. Denis im Norden der Insel war der erste Ansiedlungsort.

Auf der 1666 von Frankreich nach Madagascar abgehenden Flotte befand sich unter andern der Director der Ostin-

dischen Handelscompagnie François Caron, ein in Holland geborner Franzose, der früher lange im Dienst der holländischen Compagnie in Ostindien gewesen war. Es wurde ihm von Colbert der Franzose Carré beigegeben, und diesem aufgetragen, das Reisejournal zu führen. Da Caron in Madagascar die Geschäfte der Compagnie in einem wenig versprechenden Zustande vorfand, so schiffte er sich bald von da nach Surate in Ostindien ein und besuchte auf dem Wege dahin die Insel Bourbon. Bei dieser Gelegenheit erhalten wir über den daselbst vorhandenen Vogel mit den kleinen Flügeln die erste Nachricht unter dem Namen Solitaire, Einsiedler, welchen ihm die bereits dort ansässigen Franzosen wegen seiner isolirten Lebensweise gegeben hatten. Carré schrieb, der Einsiedler würde mit einem kalekutischen Hahn verglichen werden können, wenn er nicht höhere Beine hätte; das sehr schöne Gefieder sei ins Gelbliche spielend, das Fleisch sehr wohlschmeckend. Caron nahm zwei der Solitaires auf seinem Schiffe in der Absicht mit, sie dem König Ludwig dem Vierzehnten als eine Seltenheit zuzusenden; sie starben aber sehr bald, wie Carré glaubte, vor Gram.

Anfangs October 1669 kam auf der Fregatte St. Paul unter andern ein gewisser D. B. aus Frankreich nach Madagascar, wo Chamargon Gouverneur oder Statthalter war, bei welchem er das Amt eines Secretairs und Hausintendanten übernahm.

Im November 1670 war De la Haye als neuer Statthalter des Königs nach Madagascar gekommen und im April 1671 unternahm er eine Reise nach Surate, auf welcher er, wie früher Caron mit Carré, die Insel Bourbon besuchte. Bis auf diese Insel, auf welcher man bei der seit 1665 bestehenden Ansiedlung St. Denis am 1. Mai landete, begleitete ihn der erwähnte D. B., welcher nach De la Haye's im Juni erfolgten Weiterreise seiner Gesundheit halber noch bis zum August daselbst verblieb; es bestanden damals schon vier Plantagen.

Eine der Hauptverordnungen De la Haye's auf Bourbon hätte für die Ornithologie wichtig werden können, wenn sie befolgt worden wäre — ich meine sein strenges Jagdverbot. Er hatte Lebensstrafe auf das Uebertreten desselben gesetzt und liess wirklich einen von vier schuldig befundenen Franzosen an einen Baum binden und auf ihn feuern. Obgleich das Gewehr nur blind geladen gewesen, so erschrak dieser bei'm Schuss doch so sehr, dass er bald nachher den Geist aufgab. Ungeachtet des erlassenen strengen Befehls gestand De la Haye doch dem D. B. unter der Hand die Erlaubniss zu, nach seiner Abreise auf die Jagd zu gehen. «Je lui demandé permission de chasser en l'Isle pour ma subsistance, il ne m'octroya pas cela mais il me dit que je ne me misse point en peine sur ce sujet et qu'il y donnerait ordre dont je

*) Im Anfang der französischen Revolution wurde die Insel: Ile de la Réunion, später: Bonaparte und Napoleon genannt. Im Jahr 1813 war ihr der Name Ile de Bourbon wieder gegeben worden und so eben hat die provisorische Regierung von Frankreich beschlossen, sie von neuem Ile de la Réunion zu nennen.

le remerciai humblement». Wahrscheinlich hinterliess De la Haye dem von ihm zum Gouverneur der Insel eingesetzten De la Hure einen mündlichen Befehl. Diesem Umstande verdanken wir eine Carré's Angabe bestätigende Notiz über die Existenz der Solitaire auf Bourbon in dem von D. B. verfassten Memoire, welches Charles Telfair, ein Mitglied der naturforschenden Gesellschaft auf Mauritius, der zoologischen Gesellschaft in London zugesandt hat, in deren Bibliothek ich dieses Manuscript durchgesehen habe. Die Grösse des Einsiedlers wird mit der einer grossen Gans verglichen, das Gefieder, wie bei Carré, weiss angegeben, jedoch mit schwarzen Enden der Flügel und des Schweifes, welcher letztere dem des Strausses gleicht. Der Hals lang, der Schnabel wie bei den Becassen, nur grösser, Beine und Füsse wie die der kalekutischen Hühner. Man haschte den Vogel im Lauf, da er nur wenig fliegen konnte. — Erst am 4. September 1672 schiffte sich D. B. ein, um nach Madagascar zurückzukehren.

Dieses sind die Notizen, welche wir über die Existenz der Solitaire auf der Insel Bourbon haben. Eine spätere, umständlichere Nachricht über einen mit demselben Namen belegten Vogel auf der Insel Rodriguez giebt uns der Franzose François Leguat, welchen die Widerrufung des Edicts von Nantes veranlasst hatte 1689 aus seinem Vaterlande nach Holland zu gehen, wo er sich 1690 im Juli mit neun Landsleuten einschiffte, um sich auf der vom Marquis Du Quesne als ein Eden geschilderten Insel Bourbon niederzulassen. Der Capitain aber, statt die Passagiere hier abzusetzen, brachte sie nach Rodriguez, wo sie am 1. Mai 1691 alle gelandet waren und wo sie sich, in Gesellschaft eines der Steuerleute ihres Schiffes, an der Nordseite ansiedelten. Sie verblieben hier über zwei Jahre, nämlich bis zum 20. Mai 1693, an welchem Tage sie auf einem von ihnen erbanten Boote sich (zum zweiten Male) in die See wagten, um nach Mauritius zu segeln, wo sie am 29. Mai glücklich anlangten, und wo einige von ihnen viele Abenteuer auszustehn hatten.

Ein Jahr nach Leguat's Zurückkunft nach Holland, nämlich 1699, erschien des erwähnten Carré's Buch, in welchem der auf Bourbon Solitaire genannte Vogel vorkommt; Leguat's Reisebeschreibung aber war mit Hilfe des Ex-Benedictiners Gabillon erst 1707 fertig geworden. Es wäre also möglich, dass Leguat den Namen Solitaire aus Carré's Schrift entlehnt habe. Auch sagt er wirklich nicht mit Bestimmtheit, dass er und seine Collegen dem Vogel während ihres Aufenthalts auf der Insel Rodriguez den Namen gegeben. Im Französischen steht: «à laquelle (espèce d'oiseau) on a donné le nom de Solitaire». Im Englischen heisst es: «which goes by the name of the Solitary». Der deutsche Uebersetzer (1709) sagt daher nicht richtig: «Unter allen Vögeln auf dieser Insul ist die merkwürdigste Arth diejenige, der wir (Leguat und seine

Collegen) den Namen der Einsiedler gaben». Uebrigens ist es keinesweges ausgemacht, ob die auf Bourbon und auf Rodriguez als Solitaires beschriebenen Vögel ein und dieselben seien. Der auf Bourbon soll, nach Carré und nach D. B., weiss gewesen sein. Von den auf Rodriguez im Verlauf von zwei Jahren vielfältig beobachteten sagt Leguat, der männliche sei graulich, auch braun; von den weiblichen seien einige blond, andere brunn. Von den letzteren, den weiblichen, sagt er: «sie haben queer über der Schnabelwurzel wie eine Art Binde, ähnlich der, welche die Wittwen zu tragen pflegen (Elles ont une espèce de bandeau comme un bandeau de veuves au haut du bec qui est de couleur tanée). In der englischen Ausgabe steht ganz etwas Anderes: «They have a sort of Peak like a Widow's upon their Breasts, which is of a dun Colom». Hier ist jedoch die Farbe auf die Binde angewandt und wahrscheinlich ist es unrichtig, dass sie in der deutschen Uebersetzung auf den Schnabel bezogen wird, indem es heisst: «Oben am Schnabel, welcher dunkelbraun ist, haben sie gleichsam eine Binde, wie die Witwen einen Schleyer zu tragen pflegen». Die Binde über dem Schnabel ist auch in Leguat's Figur angegeben. Er sagt ausdrücklich, dass auf dem Kopf weder Kamm noch Büschel vorhanden seien. Bei den weiblichen beschreibt er den Kropf als vorn in zwei Erhabenheiten getheilt, auf welchen die Federn von weisserer Farbe waren, so dass gewissermassen weibliche Brüste vorgestellt wurden (qui represente merveilleusement un beau sein de femme). Da Leguat diese Theilung des Kropfes auch auf einer Zeichnung sehr deutlich angegeben hat, so darf man wohl glauben, dass sie auch bei den männlichen Statt fand. In den späteren Ausgaben, z. B. in der von 1721, hat man die Theilung des Kropfes in dem Bilde nicht wiedergegeben. Den Schnabel beschreibt Leguat als etwas gekrümmter wie der eines kalekutischen Hahnes; den graden Hals und die Beine als etwas länger. Die Schenkel deckenden, zahlreichen Federn sind nach unten muschelförmig abgerundet. Das Auge schwarz und sehr lebhaft. Der Hintertheil des Körpers wie der eines Pferdes, fast ohne Schweif, bloss mit Federn bedeckt. Die Flügel zu klein, um den bis fünf und vierzig Pfund schweren Vogel zu heben; sie dienen ihm bloss dazu, um sich zu vertheidigen und sich schnell im Kreise herumdrehen, wobei ein ansehnliches Geräusch verursacht wird, durch welches einer den andern herbei ruft. Die Flügelknochen sind am äusseren Ende dicker und abgerundet, beinahe wie eine Musketenkugel.

Dem von Leguat beschriebenen Rodriguez'schen Einsiedlervogel sollte die Ehre widerfahren, in die Himmelskarte als ein Sternbild aufgenommen zu werden. Der französische Astronom Pingré war 1760 nach der Insel Rodriguez gereist, um dort am 6. Juni 1761 den Durchgang der Venus zu beob-

achten. Um das Andenken Pingré's zu ehren, der aus Liebe zur Wissenschaft sich auf der fast unbewohnten Einsiedlers-Insel eine geraume Zeit lang aufgehalten hatte, entschloss sich Le Monnier im Jahre 1776, den Rodriguez'schen Einsiedlervogel als neues Sternbild da einzusetzen, wo er, in einer Lücke zwischen den Sternbildern: Wage, Scorpion und Wasserschlange, mehrere Sterne neu beobachtet und ihre Lage in Bezug auf den Aequator und die Ekliptik genau bestimmt hatte. Hiebei wurde aber ein ornithologischer Fehler begangen. Statt in Leguat's Buch die Figur des Rodriguez'schen Solitaires aufzusuchen, consultirte man Brisson's 1760 erschienene Ornithologie, in welche der Leguat'sche Solitaire gar nicht aufgenommen ist. Man fand jedoch im zweiten Theil auf Seite 268 ein Capitel mit der Ueberschrift: *le Solitaire*. Unter diesem Namen werden hier drei Drosselarten als *Turdus solitarius* aufgeführt. Da von einem dieser Solitaire auf Seite 273 gesagt wird, dass er von den Philippinischen Inseln dem Ritter Turgot überbracht worden sei, so scheint man denselben irriger Weise für den Rodriguez'schen gehalten zu haben. Man copirte das Bild dieses Solitaire's von Brisson's Tafel XXV, Figur 1, denn Buffon's colorirte, etwas verschiedenen gestellte Figur erschien erst ein Jahr später (1777) in seiner *Histoire naturelle des Oiseaux*, Tome IV, p. 86, auf Tafel 339 und das Brisson'sche Bild des Vogels, welches man in den *Mémoires de l'Académie*, année 1776, p. 562, Tafel XVII in Lebensgrösse sehen kann, ward in die Himmelskarte eingetragen. Der Vogel steht auf dem Schwanz der Wasserschlange; der Kopf und die Kehle befinden sich in der südlichen Wagschale. So gerieth durch einen Irrthum, welcher auf gleicher Benennung ganz und gar unter sich verschiedener Vögel beruht, anstatt Leguat's stattlichen Einsiedlers (*Didus solitarius*), welcher weit höher als ein kalekutischer Hahn war und über ein Pud wog, eine kleine, von der Schnabel- bis zur Schwanzspitze kaum achtehalb Zoll lange Drossel (*Turdus solitarius*) in die Himmelskarte.

Nach dieser Erinnerung an dasjenige, was über die Einsiedler auf Bourbon und Rodriguez vorliegt, wollen wir untersuchen, was die von den Herren Thompson, Blainville und Andern für Solitaires und Dodos gehaltenen Vögel eigentlich waren und was für eine Insel die von Vasco de Gama erwähnte ist, von welcher jene Naturforscher meinten, es sei die im Jahr 1598 von den Holländern Mauritius genannte Insel, an deren Küste sie denn auch die Blasius-Bucht (Angra de San Bras) gesetzt haben.

Weder Vasco de Gama selbst, noch ein anderer der ersten portugiesischen Seefahrer nach Ostindien, besuchte Mauritius, denn man fuhr damals zwischen der Ostküste Afrika's und der Insel Madagascar nordostwärts, nicht aber Madagascar's südlicher Spitze vorbei.

Die Bucht des heiligen Blasius befand sich an der Ostküste Afrika's. Ich glaube in dem bereits gedruckten Theil meiner Abhandlung als wahrscheinlich dargethan zu haben, dass diese Bucht schon vor Vasco de Gama von Bartholomeo Diaz besucht worden sei und in Folge dessen ihren Namen bekommen habe. Meine Vermuthung, dass Diaz am 11. Februar 1487 daselbst angelangt sei, indem dieses der dem genannten Heiligen gewidmete Tag ist, wird durch den Florentiner Giovanni da Empoli, der sehr bald nach Gama, nämlich schon 1503, die Bucht besuchte, bestätigt, indem er sagt: «un porto chiamato l'acqua di San Biagio, perche fu scoperto detto porto in detto di et in esso porto v'a uno piccolo eremitario fatto in sna memoria». Auch meldet Perestrello Mesquita, welcher in den Jahren 1575 und 1576 auf Befehl des Königs von Portugal die geographische Lage aller östlich vom Vorgebirge der guten Hoffnung bis zur Lagoa Bucht befindlichen Caps und Buchten bestimmte und beschrieb, er habe in der Blasius-Bucht die fünf bis sechs Palmen hohen Ueberreste einer zur Zeit der Entdeckung der Schifffahrt nach Indien auf diesem Wege errichtete, dem heiligen Blasius gewidmete, Kapelle auf einer Anhöhe über der Quelle, die den Schiffen das Trinkwasser liefert, vorgefunden.

Die portugiesischen Beschreiber von Vasco de Gama's Reise melden uns, dass in der Bucht des heiligen Blasius eine kleine Insel sei, auf welcher, ausser Seehunden, die von den Hottentotten *Sotilicairi* genannten Vögel in Menge vorhanden wären. Wir haben gesehen, dass die Uebersetzer aus: Insel in einer Bucht gemacht haben: Bucht an einer Insel, und dass hierdurch Thompson, Blainville und Andere verleitet wurden zu glauben, es handle sich um die Insel Mauritius.

Leider haben uns die Portugiesen keine auf Gama's Fahrt speciell Bezug habende Karte hinterlassen. Die Holländer aber haben sich eine solche, wahrscheinlich durch Cornelius Houtman, der wegen seiner ruchtbar gewordenen Forschungen hinsichtlich der Handelswege der Portugiesen, in Lissabon eingekerkert worden war, verschafft, und mehreren ihrer vielfältig herausgegebenen Beschreibungen der ersten ostindischen Reise von 1595, bei welcher sich Houtman, der Urheber derselben, anfänglich als Commissarius, später aber als Führer der Expedition, befand, ist eine Karte des südlichen Theils von Afrika beigelegt, wo die Angra de San Bras, sogar mit Bezeichnung der kleinen Insel in derselben, portugiesisch, wie alles Andere, angegeben ist. Auf diesem Blatte wird überdem die Angra de San Bras noch besonders in vergrössertem Massstabe mit der kleinen Insel in derselben vorgestellt. Im Text wird die Insel und die Vögel auf derselben beschrieben. Es heisst im lateinischen Diarium: «Die quarto Augusti ingressi sumus Sinum, vulgo Aquado de Sant Bras, ubi ad latus occidentum anchoram iecimus. In hoc sinu

est parva insula aut scopulus in qua invenimus copiam magnam avium, quas nominavimus *Pinguyones*, erantque magnitudinis parvi anseris, sine alis, sed ipsarum loco pinnis coriaceis praeditae erant, quibus natant».

Also *Pinguine* sind die Vögel, die bei den Negern oder Hottentotten, als die Portugiesen hundert Jahre vor den Holländern in der Blasius-Bucht waren, *Sotilicairi* hiessen. Diese *Pinguine* sind auch die Vögel, welche Lichfeld zu *Stares* sowohl als zu *Solitaris*, Thompson, Blainville und die Penny Cyclopaedia aber zu *Dodos* gemacht haben.

Welches ist nun namentlich die Bucht an der Ostküste Afrika's, die zur Zeit der portugiesischen, und auch noch zur Zeit der ersten holländischen Fahrten nach Indien, den Namen St. Blasius-Bucht trug?

Es ist die Bucht, welche jetzt *Mossel-Bay* (Muschel Bucht) genannt wird. Mit dieser Namensveränderung hat es folgende Bewandniss.

Der Holländer Paulus van Caerden, welcher unter dem Admiral Pieter Both im December 1599 mit einer aus vier Schiffen bestehenden Flotte nach Indien abgegangen war, wurde dort 1600 von Both zum Befehlshaber über zwei der Schiffe ernannt. Auf seiner Rückreise nach Holland im Jahr 1601 ward er, da das eine Schiff durch Sturm beschädigt worden, genöthigt, in eine Bucht an Afrika's Südostküste einzulaufen, wo er vom 8. bis zum 14. Juli verweilte. Caerden nannte diese Bucht nach Muscheln, mit denen er sich begnügen musste, da er von den Eingebornen am Lande keinen Fleischproviand bekommen konnte, *Mossel-Bay*, so wie er dann zwei anderen von ihm besuchten Buchten die Namen Vis- und Vles-Bay gab. Nun hat man später geglaubt, die von Caerden Mossel-Bay benannte Bucht sei die Blasius-Bucht gewesen. Es würde aber höchst auffallend sein, wenn Caerden wirklich der Blasius-Bucht diesen Namen gegeben hätte, da sich nachweisen lässt, dass er ihren früheren, von Diaz 1487 ertheilten, gekannt haben muss, indem er schon auf der ersten sogenannten Houtman'schen Expedition mit derselben in dieser Bucht vom 4. bis zum 11. August 1595 gewesen war, während welcher Zeit man auf dem Lande Freundschaft mit den Eingebornen gemacht hatte. Auch war schon ein volles Jahr vor Caerden's Abreise von Holland mit Both, nämlich 1598, die Beschreibung der ersten Reise abgedruckt und bei derselben befand sich sowohl die erwähnte Karte der Küste von Süd-Afrika, als der Plan der Blasius-Bucht. In den verschiedenen Beschreibungen der Houtman'schen Fahrt wird bloss erwähnt, dass am 5. und am 8. Februar 1597 ein Mann von dem Schiff *Hollandia* an's Land zum König von Bally auf Java gesandt worden sei. In dem lateinischen *Diarium* aber finde ich bei dieser Gelegenheit den Paulus van

Caerden genannt, woraus sich dann ergibt, dass er auch 1595 in der Blasius-Bucht gewesen sein musste. Er kann daher sich 1601 nicht in der jetzt Mosselbay genannten Bucht befunden haben, denn diese hätte er erkennen müssen. Auch finde ich, dass als er sechs Jahre später, nämlich 1607, längs der Küste Afrika's hinsegelte, er selbst von der Agi di Sanbras, nämlich der Blasius-Bucht, spricht, indem er sagt, die Bai Formosa, in deren Nähe er damals war, sei östlich von ihr gelegen. Man muss also glauben, er sei 1601 in irgend eine andere Bucht eingelaufen, obgleich die frühere Blasius-Bucht seitdem irriger Weise Mosselbay genannt worden ist, weil man meinte, Caerden habe hier die Muscheln vorgefunden. Sie wurde übrigens noch eine lange Reihe von Jahren mit dem alten Namen bezeichnet. So wird sie in dem 1613 gedruckten, vom Leipziger Johann Verkens während der im Jahr 1607 unternommenen Expedition des Admirals Pieter Willemszoon Verhoeven nach Ostindien geführten, Tagebuch *Aquada de sambras* genannt. Visscher's 1652 gestochene Karte von Afrika hat die Mossel-Bay noch nicht, aber auf Hondius's 1666 von Jansson herausgegebenen Karte ist zu den alten portugiesischen Benennungen der Buchten, ausserhalb noch Mosselbay, Vis baij und Vleij's Baij hinzugravirt; ersterer Name steht hier zufällig gegenüber der Bay Fremosa, letzterer aber gegenüber der Agua de S. Bras. Seller's Atlas maritimus von 1675 hat Mosselbay mit Hinweglassung von Blasiusbay und auf den neuen Karten ist meistentheils Mosselbay an die Stelle von Blasiusbay gesetzt; jedoch heisst die am Westende der Bucht hervorspringende Felsecke bis auf diese Stunde Blasius-Cap. Die Mosselbay ist in deutschen Uebersetzungen zu Nosselbay und dann in französischen zu Baie de Nossel gemacht worden.

Der Agent der ostindischen Compagnie Rear-Admiral Pringle hat das Verdienst, dass er 1797 dem Lieutenant Rice eine genaue Aufnahme der drei vorzüglichsten Buchten östlich vom Vorgebirge der guten Hoffnung auftrug, worunter denn auch die Mosselbay, der Portugiesen St.-Blasius-Hafen, ist, so dass wir nun, nach einer richtigen Aufnahme, den in dieser Bucht hervorragenden Fels, das kleine Inselchen, vor uns haben, welches von Vasco de Gama 1497 und von den Holländern 1595 mit *Sotilicairi* oder *Pinguinen* bedeckt vorgefunden, in neuerer Zeit aber von Naturforschern mit der Insel Mauritius, auf welcher viele *Dodos* waren, verwechselt worden ist.

Latrobe's 1818 gedrucktem Journal seiner Reise in Süd-Afrika ist eine Ansicht der Mosselbay mit der kleinen und interessirenden Insel beigelegt.

Leider ist wohl jetzt auf immer die Hoffnung geschwunden, über das Wort *Sotilicairi*, die hottentottische Benennung der

Pinguine in der Blasius-Bucht, nähere Auskunft zu erhalten, denn der Missionär Hans Peter Hallbeck, welcher sich von 1817 bis 1836 viel Mühe gegeben hatte, im Süden Afrika's Alles was nur möglich war über die fast verschwundene hottentottische Sprache zusammenzubringen, verlor bei einem 1836 in Europa gemachten Besuch alle seine Papiere durch den Schiffbruch der Dorothy Cook an der Küste bei Harwich. Er kehrte 1837 nach Südafrika zurück, ist aber daselbst zu Genadendal 1844 gestorben.

Herr Blainville sagt, dass die Beschreibung, welche die Holländer von ihrer Besitznahme von Mauritius, während ihrer zweiten Fahrt nach Ostindien im Jahr 1598, wo von ihnen der Dodo (als Walgvogel) erwähnt wird, nicht eher als im Jahr 1725 zu Rouen in einem Recueil des Voyages gedruckt worden sei.

Die von Blainville hier gemeinte und im *Dictionnaire des Sciences Naturelles* Artikel Dodo, auch citirte französische Sammlung von Reisen ist eine der vielfältigen Ausgaben desselben Werkes, welches bloss eine Uebersetzung der 1646 in Holland in der Landessprache gedruckten Sammlung von Reisebeschreibungen ist. Der Uebersetzer war de Constantin; die erste Ausgabe erschien 1702–6 zu Amsterdam. Der ursprüngliche Bericht über die in Frage stehende Reise war aber schon im Jahr 1601, sowohl holländisch als französisch, mit vielen Kupfern in Holland gedruckt worden.

Diese zweite Expedition war im März 1598, bald nach der Zurückkunft der ersten, abgefertigt worden. Sie bestand aus acht Fahrzeugen. Man wollte sich, wie auch bei der ersten geschehen war, nach dem Beispiel der Portugiesen, in der Blasius-Bucht mit Wasser und mit frischem Proviant versehen. Die kleine Flotte war aber am Cap der guten Hoffnung durch Sturm zerstreut worden und vier Schiffe, worunter auch das des Vice-Admirals Wybrand van Warwyck, geriethen an eine Insel, welche nach portugiesischen Karten Ilha do Cirne (Cisne, Schwaneninsel) heissen sollte, die sie aber am 29. September nach dem Statthalter von Holland Mauritius nannten. Die Bucht, in welcher sie Anker geworfen hatten, erhielt ihrem anwesenden Chef zu Ehren den Namen Warwycks-Bucht. Es ist dies der sehr geräumige Hafen im südöstlichen Theil der Insel, wo sich auch die Holländer später am Ufer zuerst ansiedelten. Eine nach Süden zu im Hafen liegende Insel mit Cocusbäumen, jetzt Ile des Aigrettes genannt, bekam den Namen Heemskerk-Insel. Dies geschah zu Ehren desselben Jakob Henrickszoon Heemskerk, welcher zwei Mal unsere Nordküste besucht und den Winter von 1596 auf 1597 auf Mätiuschina Semlia (bisher unrichtig Nowaja Semlia genannt) ohnweit der Nordostecke dieser Insel, welche Ecke für uns immer noch «Höeck der Begeerde»

ist, zugebracht hatte, jetzt aber, im September 1598, sich bereits hier bei der Mauritius-Insel befand. Er war als Ober-Commissair auf dem Schiffe Gelderland, welches, im Hafen, der nach ihm benannten Insel am nächsten vor Anker lag, dahin gekommen und war vielleicht der Erste, der diese damals an Cocusnüssen reiche Insel besuchte. Späterhin, nämlich am 4. Januar 1599, wurde Heemskerk zu Bantam vom Admiral des ganzen Geschwaders, Jakob Corneliszoon van Neck, der von dort mit vier beladenen Schiffen nach Holland zurückkehrte, zum Vice-Admiral, und Warwyck zum Admiral über die nachbleibenden vier Schiffe ernannt, welche nach den molukkischen Inseln segeln sollten, wo der thätige Heemskerk sich im Bezug auf die Feststellung des Handels seinem Vaterlande sehr nützlich machte.

In den Notizen über die erwähnte Reise der Holländer, auf welcher Mauritius von ihnen zuerst besucht und benannt, auch der Dodo zuerst beschrieben worden, bleibt gewöhnlich unangemerkt, dass Jacob Heemskerk mit auf Mauritius war, dahingegen ist irriger Weise gesagt worden, der Admiral Van Neck sei dabei gewesen. Es ist möglich, dass Jan Corneliszoon, der Befehlshaber einer der in den Warwycks-Hafen eingelaufenen Fahrzeuge, genannt Vriessland, derselbe war, welcher 1596 gleichzeitig mit Heemskerk und Willem Barentszoon van der Schelling aus Holland zur Aufsuchung der Nordostpassage abgesegelt war und dessen Streit mit Willem Barentszoon wegen der zu nehmenden Richtung jene Fahrt nach dem hohen Norden bewirkte, auf welcher die Bären-(Cherry-) Insel und Spitzbergen entdeckt wurden*).

*) Diesen Jan Corneliszoon (Rijp) fand Heemskerk und seine Gefährten nach der Ueberwinterung auf Mätiuschina Semlia und nach der Fahrt auf zwei dort erbauten Böten, zu ihrer nicht geringen Freude, im Kolabusen mit seinem Schiffe vor und auf diesem kehrten sie in's Vaterland zurück, nachdem sie am 11. September 1597 ihre beiden Böte, mit Bewilligung des Woiewoden, «zum Andenken an ihre merkwürdige Fahrt» auf dem Kaufhofe zu Kola zur Aufbewahrung abgegeben hatten. Jan Corneliszoon, der mit Heemskerk zugleich zwei Mal um das Nordcap von Europa gesegelt und mit ihm sogar bis Spitzbergen gewesen war, konnte gewünscht haben, nun auch in seiner Gesellschaft das Südcap von Afrika zu umschiffen. Als der zum Vice-Admiral ernannte Heemskerk am 3. Januar 1599 mit vier Schiffen von Bantam nach den molukkischen Inseln segeln sollte, wurde Jan Corneliszoon, dessen Schiff damals mit drei andern, unter Van Neck's Leitung, nach Holland zurückzukehren bestimmt war, auf eines von jenen übergeführt, und als diese sich am 11. März zu Amboyna wieder theilten, blieb Jan Corneliszoon mit dem Seinigen bei dem von Heemskerk, um mit ihm nach Banda zu segeln. Es scheint, als ob er sich nicht von Letzterem habe trennen können.

Was die am 18. September 1598 zum ersten Mal auf der Insel Mauritius gelandete Mannschaft der holländischen Schiffe, ausser den sehr grossen Schildkröten, am meisten in Erstaunen versetzte, war die Zähmheit der hier angetroffenen Vögel, welche sich mit den Händen greifen liessen. Es waren vorzugsweise graue Papageien und Turteltauben. Ganz neu aber waren ihnen Vögel von der Grösse der Schwäne, deren grosse Köpfe mit einer Haut gleichsam bekappt waren. Statt der Flügel hatten sie bloss, wie gesagt wurde, drei oder vier schwarze und statt des Schweifes vier oder fünf gekräuselte Federn. In der ältesten holländischen Beschreibung steht: «4 oft 5 gekrulde pluymkens, van couleur graeuwachtigh», so dass man nicht weiss, ob die grauliche Farbe bloss auf die Schweiffedern, oder vielmehr auf den ganzen Vogel zu beziehen sei. Die frühen Uebersetzer dieser Beschreibung: Gottard Arthus (aus Danzig) bei den De Brys, und Levin Hulsius setzten eben so zweideutig: «vier oder fünf kleine gekrümmte Pflaum(?)federn, sein von Farbe grauwich». Clusius aber bezog 1605 diese grauliche Farbe mit Bestimmtheit auf die Schwanzfedern. Er setzte: «pennulae cineracei coloris» und die späteren Uebersetzer haben dasselbe gethan. So heisst es in der Allgemeinen Historie der Reisen: «ihr Schwanz besteht nur aus vier oder fünf graulichen und krausen Federn», und die Penny Cyclopaedia hat: «their tails consisting of four or five curled plumelets of a greyish colour». Aus dem Erfolg wird sich ergeben, dass die grauliche Farbe hier sich nicht auf die Schwanzfedern, sondern auf den ganzen Vogel beziehen soll. Das Schiffsvolk gab diesem Wildpret, nachdem es davon gegessen hatte, den Namen Walgvögel (Walghvogels, auch Walchstocken), das heisst: Ekel erregende Vögel, weil ihnen ihr Fleisch nicht so gut schmeckte wie das der Turteltauben, deren sie eine Menge auf der Insel todt schlugen.

Wie sehr die Matrosen, während ihres vierzehntägigen Aufenthalts auf Mauritius die Zahl der Vögel daselbst mögen verringert haben, lässt sich daraus schliessen, dass drei derselben an einem Nachmittage nicht weniger als hundert und funfzig Turteltauben meistens mit der Hand gegriffen, zum Theil aber mit Stöcken todt geschlagen hatten. Gleich bei der ersten Landung brachten sie, ausser sehr vielen kleinen, acht oder neun grosse Vögel, die sie erschlagen hatten, aufs Schiff. Letztere waren ohne Zweifel Walgvögel, das heisst Dodos, denn von den Reihern wurde gesagt, dass man ihnen nicht beikommen könne.

Am 18. September 1598 wären also die ersten Dodos, die historisch bekannt geworden sind, in den Besitz von Menschen gekommen. Der erste dem Dodo gegebene und veröffentlichte Name war der eben erwähnte holländische: Walghvogel, d. h. Ekelvogel. Buffon sagt ohne allen Grund, dass die Portugiesen ihm den Namen Dodo gegeben hätten, da

doch bis jetzt nicht nachgewiesen worden ist, dass vor den Holländern je ein Portugiese des Dodo's unter irgend einem Namen erwähnt habe. Er hat diese Behauptung Herbert nachgeschrieben, der sie in den zwei ersten Ausgaben (von 1634 und 1638) seiner Reisen (Some yeares travels into Africa and Asia) aufgestellt, in einer spätern Ausgabe aber selbst wieder gestrichen hatte. Ferner sagt Buffon: Dronte sei der ursprüngliche Name des Vogels gewesen auf der Insel Mauritius, von wo er herkomme; die Insel war aber völlig unbewohnt, als Warwyck mit Heemskerk und der übrigen Gesellschaft im Jahr 1598 dahin kam. Buffon hat hier nicht die von ihm gleich nach dem Artikel über den Dodo empfohlene strenge critische Prüfung der Nomenclatur der Thiere angewendet.

Ich muss hier daran erinnern, dass die De Brys in dem schon im Febrnar 1600 beendigten vierten Theil ihrer *Orientalischen Indien* eine von dem Danziger Gottard Arthus aus dem Holländischen übersetzte Reisebeschreibung der erst im Juli 1599 mit dem Admiral Van Neck aus Bantam nach Holland zurückgekehrten vier Schiffe gegeben haben. Von diesen Fahrzeugen war jedoch nur eines, die erwähnte Jacht Vriessland, im Hafen bei Mauritius gewesen. Der in Bantam neu ernannte Capitän derselben, so wie der darauf befindliche Commissair, hatten sich aber bei dem Besuch auf Mauritius befunden und konnten also über das daselbst Geschehene Mittheilungen machen.

Daher erklärt es sich, dass die De Brys in dem erwähnten Theil ihres Werkes unter andern «lustig und zierlich in Kupfer gestochenen Contrafeyungen» auf der dritten Tafel das Merkwürdigste von dem, was auf Mauritius beobachtet worden sein sollte, zusammen zu stellen versucht haben. Es sitzen hier zwei Holländer auf einer grossen Schildkröte, die, der Last ungeachtet, vorwärts kriecht. Ein Mann steckt lebendig ergriffene Papageien in einen Sack. An drei verschiedenen Orten schlagen andere Schiffleute vorbeifliegende Vögel mit Stöcken todt. Ein grosser Vogel, der ein Dodo sein soll, aus Versehen aber ein Casuar (Emeu) ist, schreitet ruhig in der Nähe einer Gruppe von zehn schmausenden und einem aufwartenden Matrosen vorbei. In der Bucht ist ein Schiff zu sehen, von welchem so eben ein Boot mit vier Personen landet, deren eine im Begriff ausznsteigen ist, um zwei hart am Strande befindliche Vögel, die Dodos (Walgvögel) vorstellen sollen, in der That aber wieder Casuare sind, zu greifen. Einer dieser Vögel sieht den anssteigenden Mann ohne Scheu an, der andere fährt fort vom Boden etwas aufzulesen, was vielleicht auf die sehr oft im Magen der Walgvögel vorgefundenen Steine Bezug haben soll.

Diesen letzteren Vogel hat der Künstler der De Brys von sich aus gezeichnet, die andern zwei aber von einem,

dem XXXIV. Capitel der Beschreibungen der Houtman'schen Reise beigegebenen Kupfer copirt, welches auch auf der achten Tafel bei den De Brys wiedergegeben worden. Hier wird von ihnen selbst erklärt, dass der Vogel von Java sei, ja sogar angemerkt, dass er dort Eeme heisse, demungeachtet aber sagen sie in der Erläuterung der erwähnten dritten Tafel, dass diese seltsamen Vögel auf Mauritius von den dort gewesenen Holländern Walckvögel genannt worden seien und setzen noch hinzu, sie hätten einen mit sich nach Holland gebracht.

Wenn man dieser Nachricht Glauben beimessen dürfte, so müsste der erwähnte Dodo im Juli 1599 in Holland angelangt sein. Man darf aber den De Brys hier nicht trauen. Sie konnten bei dieser Notiz den von der ersten holländischen Reise aus Java nach Amsterdam mitgebrachten Emeu mit einem Dodo verwechselt haben, wie es denn auch in der beschriebenen «Contrafeyung» geschehen ist. Der erwähnte Emeu wurde dem Capitän Schellinger am Tage vor seiner Ermordung, nämlich am 4. December 1596, als sein Schiff vor Ciday auf Java ankerte, vom dortigen König Sella als ein Geschenk zugesandt und mit den im Juli 1597 zurückgekehrten Schiffen als eine wunderbare Neuigkeit mit nach Holland gebracht, wo ihn auch Clusius im Haag im Garten des Grafen von Solms gesehen hatte, ehe dieser ihn dem damaligen Churfürsten zu Cöln schenkte, von welchem er später dem Kaiser Rudolph II. verehrt wurde.

Dem jetzt sehr seltenen, von Cornelius Gerhardszoon verfassten Anhang zu dem *Diarium Nauticum* von 1598 ist ein für damalige Zeit recht artiger Holzschnitt eines Emeu hinzugefügt worden, und durch Clusius erfahren wir, dass der erwähnte erste nach Holland gebrachte Emeu daselbst in Oel portrairt worden sei; es wäre daher wohl zu vermuthen, dass dem ersten nach Holland gekommenen Dodo eine gleiche Ehre widerfahren sein dürfte. Da aber Clusius 1605 weder von einem lebend in Holland gewesenen, noch von einem daselbst abgebildeten Dodo etwas meldet, so muss man um so mehr glauben, dass die von den De Brys mitgetheilte Nachricht von einem schon 1599 durch die Holländer mitgebrachten Dodo ungegründet sei.

Das von den Holländern 1598 am 18. September begonnene Todtschlagen der Walgvögel auf Mauritius wurde von den späterhin von Zeit zu Zeit daselbst landenden Seefahrern fortgesetzt. Ich will im Folgenden nur an jene ihrer Besuche auf Mauritius erinnern, in deren Beschreibung der Walgvögel Erwähnung geschieht.

Im Jahr 1601 segelte der Admiral Wolfert Hermanszoon mit fünf, und der mehrerwähnte Admiral Heemskerk mit acht Schiffen nach Ostindien. Ersterer hatte sich auf der Hinreise ungefähr einen Monat bei Mauritius aufgehalten und

als fünf von Heemskerk's Schiffen zu Bantam ihre volle Ladung erhalten hatten, fertigte sie letzterer Admiral, da er selbst mit den übrigen noch in Indien verbleiben wollte, unter dem Oberbefehl von Schuermans und dem Vice-Admiral Jan Garnier nach Holland ab. Diese Schiffe verblieben bei Mauritius vom Ende Mai bis zum 8. September 1602. Wir haben zwei Berichte über den Aufenthalt ihrer Mannschaft auf der Insel. Der eine ist von Reyer Corneliszoon, dem Steuermann auf dem Schiff des Vice-Admirals, der andere von Willem van West Zanen (zu Saardam ansässig), welcher die Jacht Enkhuysen, auch Bruin-Vis genannt, befehligte und der schon 1598 als Schiffszimmermann mit Warwyck und Heemskerk auf Mauritius, wie auch 1595 auf der Houtman'schen Reise mitgewesen war. Die Mannschaft eines jeden der fünf Schiffe erbaute sich ein Haus auf Mauritius. Sowohl Reyer Corneliszoon als Willem haben verschiedene auf der Insel vorgefundene Thiere aufgezeichnet*).

Ersterer nennt den Dodo bloss bei seinem ihm 1598 gegebenen Namen: Wallich-Vogel. In Willem's, freilich nur erst spät gedrucktem und von einem Fremden (H. Soute-Boom) mit Zusätzen bereichertem Reisejournal wird daran erinnert, weshalb der Vogel diesen Namen bekommen habe, ausserdem aber heisst es: «Einige nennen diese Vögel Dodaarse, andere hingegen Dronten». Bei einer Vergleichung ergibt sich, dass die Notiz über die auf Mauritius vorhandenen Thiere in Willem's gedrucktem Reisebericht grossentheils aus dem vier Jahre später auf des Admirals Matelief's Reise nach Indien geführten Tagebuch abgeschrieben ist, wo sich denn auch diese Namen der Walgvögel vorfinden. Bei der näheren Beschreibung dieser Vögel ist bloss die Bemerkung, dass der Kopf mit einer Hautkappe bedeckt sei, aus der Beschreibung der ersten Reise genommen, das Uebrige lautet

*) Reyer Corneliszoon erzählt, man habe eine an der Südwestecke der Insel vorgefundene Art Fische mit dem Namen: «Jacob Evertz» belegt. Der 1625 verstorbene Bontius hat diesen «Jaeh Evertsen» genannten Fisch (bei Piso auf Seite 77, Capitel XXIV) mit der Ueberschrift: *Aselli (Indici) species* bildlich dargestellt und meldet, er sei gelb mit schwarzen Flecken und eben so sei der von Wuehs kleine Seemann, dessen Namen er trägt, auch gewesen. Letzteres sagt er auch auf Seite 6. Bloeh (*Ichthyologie, septième partie*, p. 26) giebt den durch eine Spöttelei Jaeh Evertsen benannten Fisch als *Bodianus guttatus* und liefert sein Bildniss auf Tafel CCXXIV. — Der Holländer, welchem auf diese Weise die Ehre geworden, seinen Namen in die Ichthyologie aufgenommen zu sehen, scheint mir für uns einiges Interesse zu haben. Ich vermuthe nämlich, dass es derselbe Jacob Evertz ist, der mit Heemskerk 1596-1597 auf Mâtüsehina Semlia überwintert hatte und glücklich mit ihm und noch zehn Personen auf zwei dort gezimmerten Böten nach Kola zu Jan Corneliszoon's Schiff gelangt war.

wie bei Matelief, nur ist die Vergleichung der Grösse mit der der Schwäne und die Angabe, dass der ganze Körper mit kleinen grauen Federn bedeckt sei, weggelassen worden. Auch sind der Schnabel, die Augen und die Füsse nicht, wie dort, näher bezeichnet. Wahrscheinlich sind alle naturhistorischen Nachrichten, die Beschreibung der Insel und besonders auch der Walgvögel von dem Bearbeiter des Willem'schen Journals zugesetzt worden, jedoch kommen die Namen Dodaars und Dronte auch sonst noch im Verlauf von Willem's Erzählung vor, so dass man glauben möchte, er müsse dieselben gekannt haben. Der Name Dronte erscheint auch in einem Reime:

«Vitali sookt man heer en vlees van't pluim gediert,
Der pallebomen sap, de dronten rond van stuiten».

Es wird erzählt, dass die Matrosen der Jacht einmal fünfzig Vögel an Bord brachten und dass darunter vier oder fünf und zwanzig Dodaarsen waren, so gross und schwer, dass die Matrosen nicht zwei davon in einer Mahlzeit ganz verzehren konnten; die übrigen wurden eingesalzen. Ein anderes Mal waren von ihnen während drei Tagen hundert und fünfzig Vögel todt geschlagen worden, unter welchen sich zwanzig Dronten befanden, die man eben so benutzte. — Die Schiffe langten im April 1603 in Holland an.

Clusius, welcher in seinen 1605 gedruckten *Exoticis* eine Beschreibung der «Walghvoghels» gab, hat das Material dazu theils aus den veröffentlichten Berichten über die erste der eben angeführten Reisen, theils aus mündlichen Nachrichten von Personen, die auf der zweiten mitgewesen waren, erhalten. Er beschreibt den Schnabel als nicht flach, sondern dick und bedeutend lang, der obere Theil hackenförmig gebogen, der untere mit einem bläulichen Fleck in der Mitte zwischen gelb und schwarz. Der Körper des Vogels ist mit kurzen Federn sparsam bedeckt. Statt der Flügel finden sich bloss vier oder fünf schwarze Federn. Die in der ersten Beschreibung erwähnte graue Farbe wendet auch Clusius irrig auf die vier oder fünf Schwanzfedern an. Der Hintertheil des Körpers ist sehr dick und fett, die Beine eher dick als lang, der obere Theil bis an das Knie mit schwarzen kleinen Federn bedeckt, der untere, so wie auch die Füsse, gelblich. Vier Zehen, von denen die drei längeren nach vorn, die vierte kürzere nach hinten stehen, sind alle mit schwarzen Krallen versehen, von welchen die der hinteren Zehe die längste ist. Clusius sah in der Sammlung des Leidener Professors Pauw einen aus Mauritius gebrachten Fuss und beschrieb ihn näher. Grey glaubt, dass der Dodofuss, welcher sich in der 1681 von Grew catalogisirten Sammlung der Royal Society vorfand, jetzt aber im British Museum zu sehen ist, der von Clusius beschriebene sei. Bei Porret sah Clusius zwei Steine, die in den

Mägen der Walgvögel gefunden sein sollten; einen derselben hat er abgedildet. Das Fleisch war ihm als zähe, bloss die Brust und der Magen einigermaßen wohlschmeckend beschrieben worden. Die Namen Dodaars und Dronte scheint Clusius nicht gehört zu haben, da er ihrer nicht erwähnt. Ein Grund mehr zu glauben, dass diese Benennungen erst später in Willem's Journal eingetragen sind, zumal da Clusius sich mit dem Vice-Admiral Garnier über den auf Mauritius gemachten Besuch mündlich unterhalten hatte.

Am 1. Januar 1606 langte der Admiral Cornelis Matelief auf seiner Fahrt nach Ostindien mit sieben Schiffen bei Mauritius an und fand daselbst den nach Holland zurückkehrenden Admiral Steven van der Hagen mit zwei Schiffen vor. Matelief verblieb hier bis zum 27. Jannar. Das Tagebuch über seine Reise enthält eine Beschreibung der Insel mit Bezeichnung ihrer Hauptzeugnisse. Nach namentlicher Erwähnung von zwölf verschiedenen Vögeln heisst es: «Man findet da auch gewisse Vögel, die von einigen Dodaerse, von andern Dronten genannt werden; die ersten hier Angekommenen hiessen sie Walghvogels». Darauf folgt eine nähere Beschreibung dieser Vögel, in welcher das Wichtigste für uns die Nachricht ist, dass der ganze Körper mit kleinen, grauen Federn bedeckt sei. Der Schnabel wird als gross und die Augen als lebhaft erwähnt. Statt gehöriger Flügel befinden sich nur kleine Fittiche, statt des Schweifes vier oder fünf Federn, die mehr als die übrigen erhaben sind. Die Beine sind gross und dick. Im Magen befindet sich gemeiniglich ein Stein von der Grösse einer Faust. Zum Essen sollte der Magen der beste Theil sein.

Aus des Handelsmannes Paulus van Soldt's Tagebuch, geführt auf der Nachhausreise zweier Schiffe aus Bantam im Jahr 1607, ersehen wir, dass diese, den dem Ostwind offenen Warwyck-Hafen vermeidend, bei der Südwestecke der Insel Anker warfen und dass sich die Mannschaft der Schiffe bei einer Bucht (vielleicht war es die Baie du Cap) Ende November an's Land begab. Während der drei und zwanzig Tage, die sie auf der Insel zubrachte, ass dieselbe nichts als Dodaerse, Schildkröten, Tauben, Turteltauben, graue Papageien und anderes Geflügel, welches sie mit den Händen einfing. Soldt's Tagebuch enthält, wie das über Matelief's Reise führte, eine Beschreibung der Insel mit ihren zwei Haupthäfen, und nennt mehrere darauf befindliche Thiere. Von den Dodaersen wird hier wieder gesagt, dass man sie eingesalzen habe. Es wird angemerkt, dass in der Nähe der Häfen das Geflügel schon seltener zu werden anfangte, weil so viele Schiffe daselbst anlegen; im Innern der Insel jedoch sei derselben noch genug vorhanden.

Eine Beschreibung von Mauritius und von den 1611 da-

selbst beobachteten Dodaersen verdanken wir dem schon zweimal erwähnten Leipziger Johann Verkens, der aber, als Saehse, «Tottersen» anstatt Dodaersen schrieb. Im Jahr 1607 war der Admiral Pieter Willemszoon Verhoeven, nachdem er unlängst zuvor sich zur Seite Heemskerk's befunden hatte, als dieser in der glorreichen Schlacht vor Gibraltar durch eine Kugel getödtet ward, mit einer starken Flotte nach Indien abgegangen. Auf diese hatte sich damals Verkens als Soldat anwerben lassen, er war aber späterhin in Indien zum Fähnrich befördert worden. Er hatte ein Reisejournal geführt, welches von dem schon genannten Danziger Gotthard Arthus bearbeitet und 1612 und 1613 von J. T. de Bry, so wie 1613 auch noch von Levin Hulsius's Wittwe durch den Druck veröffentlicht wurde. Das Schiff, auf welchem Verkens nach Holland zurückkehrte, lag vom 7. November bis zum 24. December 1611 im Warwyck (Südost, später Bourbon-) Hafen von Mauritius vor Anker; ein anderes war schon früher daselbst angelangt und hatte dieses abgewartet, auch kam noch ein Schiff mit einer Jaecht aus Holland dahin. Verkens's Beschreibung des Dodo's ist besonders deswegen interessant, weil er uns, wie Matelief, mit Bestimmtheit sagt, die Farbe des Vogels sei eine grauliche gewesen und weil er die Flügel Federn ihrer Zahl und Farbe nach richtiger anzugeben scheint, als seine Vorgänger, die Holländer. Diese hatten in den Beschreibungen ihrer Besuche auf Mauritius in den Jahren 1598 und 1602, so wie, ihnen folgend, auch Clusius 1605, gesagt: der Dodo habe statt der Flügel drei oder vier schwarze Federn, Verkens hingegen schreibt, er habe ihrer fünf oder sechs *gelbe*. Wirklich sind in dem von mir eopirten Oelgemälde des Tradescant-Ashmole'schen Museums in Oxford die Endfedern der schwärzlichen Flügel gelb mit einigen braunschwarzen Schattirungen, und die Zahl der grösseren Federn ist sechs*). Verkens macht auch besonders noch auf die Stärke des Schnabels aufmerksam. Er sagt, die Tottersen seien Vögel «an der Grösse den Schwanen gleich, mit grossen Köpfen, haben keine Flügel, denn statt derselben haben sie etwann fünf oder sechs gelbe Federlein, dergleichen haben sie auch an statt des Schwantzes etwann vier oder fünf über sich gekrümmte Federn stehen, von Farbe seynd sie grawlicht, mann nennt sie Tottersen oder Walvögel (so steht bei de Bry; die Hulsius'sche Sammlung hat: Totersten oder Walekvögel). Derselben nun gibt es daselbst

eine grosse Menge, wie denn die Holländer täglich derselben viel gefangen und gessen haben. Die Tottersen (Totersen) oder Waldivögel (Walehvögel) hatten sie mit den Händen gegriffen, mussten sich aber wohl fürsehen, dass sie nicht von ihnen mit den Schnäbeln, welche sehr gross, dick und krumb seyn, etwann bey ein Arm oder Beyn ergriffen würden, dann sie fast hart zu beissen pflegen».

Der Engländer Thomas (später Sir Thomas) Herbert, der 1629 auf der Insel Mauritius gewesen war, beschreibt in seinem 1634 gedruckten Buche den als Walvögel, Dodaers und Dronte bereits bekannten Vogel zum ersten Mal unter dem Namen Dodo. Ich habe schon erwähnt, dass Herbert in den zwei ersten Ausgaben seiner Reisebeschreibung sagt, dieses sei ein portugiesischer Name. Er fügt hinzu, derselbe beziehe sich auf des Vogels Einfältigkeit (simpleness). In späteren Ausgaben, wo Herbert diese Bemerkungen weggelassen hat, führt er statt dessen an, dass die Dodos von den Holländern Walghvogels, auch Dod Eersen genannt werden. Nach ihm soll der Dodo selten weniger als funfzig Pfund gewogen haben. Ich werde in Herbert's hier folgenden Beschreibung die von ihm in den spätern Ausgaben gestrichenen Worte mit Cursivschrift bezeichnen. «Der Schnabel ist *sehr* gekrümmt und nach unten gebogen. Die Nasenlöcher befinden sich in der Mitte des Schnabels, dessen Ende von diesen Oeffnungen an leicht grün, vermischet mit blassgelb ist. Die Augen sind rund und *klein*, glänzend *wie Diamanten*. Eine Hälfte des Kopfes ist mit *flaumartigen, schwärzlichen Federn* (später: «mit einem dunkelfarbigen Flaum») bedeckt, die andere ist nackt, weisslich (of a white hue), als ob ein *durchscheinendes* feines Gewebe (lawn) darüber gezogen wäre. Der Körper des Vogels ist rund und *ausserordentlich* fett, so dass er nur gar langsam dahinzuschreiten im Stande ist. Statt der Federn ist er mit Daunen, *wie die der jungen Gänschen*, bedeckt. Die Beine sind dick und schwarz *und stark*, die Krallen *scharf* (später: gross). Die kleinen Flügel scheinen nur gegeben zu sein, um den Dodo als Vogel zu caracterisiren. Der Schweif ist dem Bart eines Chinesen ähnlich, er besteht bloss aus drei oder vier kleinen Federn». -- (Blainville hat hier sehr unrichtig übersetzt. Was Herbert von den Flügeln sagt, lässt er ganz weg und anstatt des Schweifes (trayne), den Herbert, freilich nicht nach der Natur, sondern nach seinem eigenen Carriaturbilde mit einem chinesischen Bart vergleicht, setzt Blainville: Flügel, statt Bart (beard) aber: Vogel (bird), und so entstand bei ihm: Les ailes sont comme dans l'oiseau de Chine, formées de 3-4 plumes courtes). - «Das Gesicht des Vogels drückt Melancholie ans, als ob er fühle, dass ihn die Natur beleidigt habe, indem sie ihm so kleine Flügel gab, die den grossen, massiven Körper nicht im Stande sind zu heben. Der Magen des Dodo ist so hitzig, dass er leicht

*) In der aus dem Haag erhaltenen Copie des Dodo's im Savery'schen Oelgemälde des dortigen Museums hat der Flügel auch sechs grössere Endfedern, die hier, wie ich bereits in der Vorerinnerung erwähnt habe, auseinander gespreizt stehen; sie sind gelb mit braunlicher und grauer Schattirung; in einigen der Flügel Federn sind auch schwärzliche Streifen.

Steine und Eisen verdauen kann». Uebrigens spricht sich Herbert nicht mit Bestimmtheit aus, ob er den Dodo selbst auf der Insel Mauritius gesehen habe; er konnte, wenigstens später, manches nach dem ausgestopften Exemplar bei Tradescant in South Lambeth, auch nach dem um das Jahr 1638 lebendig in London vorgezeigten Dodo, beschreiben und verbessern. Ich habe in Oxford einen von Herbert im Jahr 1680 an Ashmole geschriebenen Brief gesehen, in welchem er bemerkt, dass er Tradescant's Museum oft besucht, auch einiges dahin gegeben habe; bei der Gelegenheit sagt er von seinem Werk, wie auch in diesem selbst, es sei: the fruit of youth and haste. In den spätern Ausgaben hat er die anfänglich aufgestellte Behauptung, als ob der Dodo auch auf Rodriguez zu Hause wäre, an der Hauptstelle weggelassen: er war dieser Insel bloss vorbeigefahren, ohne dass das Schiff geankert hätte. Die seitdem wiederholt aufgestellte Behauptung, als ob man den Dodo nicht nur auf Mauritius, sondern auch auf Rodriguez gesehen habe, ist ganz grundlos.

Im Jahr 1638 war der aus Ronen gebürtige, erst zwei und zwanzig Jahr alte Franzose François Cauche vierzehn Tage auf der Insel Mauritius gewesen. Das Schiff, mit welchem er am 15. Januar aus Dieppe gesegelt war, hatte auf Bourbon und Rodriguez landen lassen, um des Königs von Frankreich Wappen daselbst aufzustellen. Bei Mauritius legte es erst in dem Südost-Hafen, wo die Holländer damals ein Fort bauten, an. Am folgenden Tag segelte das Schiff zu dem Nordwest-Hafen, der jetzt Port Louis genannt wird. Hier waren bereits sechs Holländer ansässig. Man fischte und jagte, nahm Proviant ein und segelte nach Madagascar, wo Cauche blieb und von wo er erst 1644 nach Frankreich zurückkehrte. In Dijon wurde er von dem als Schriftsteller bekannten Advocaten Morisot freundschaftlich aufgenommen. Dieser forderte ihn auf, ihm über seine Reise Mittheilungen zu machen, welche er dann redigirte (m'ayant reçu charitablement en sa maison à Dijon, et appris de moy mon voyage le mit par escrit). In dem auf diese Weise entstandenen und erst 1651 gedruckten Werke (*Relations veritables et curieuses de l'isle de Madagascar etc.*) steht nun, dass Cauche auf Mauritius Vögel gesehen habe, grösser als ein Schwan, der Körper mit einem schwarzen Flaum bedeckt, der Hintertheil ganz rund mit eben so vielen krausen Federn als der Vogel Jahre zählte. Statt der Flügel hätten sie schwarze und gekrümmte Federn, seien ohne Zunge, ihr Schnabel gross, etwas nach unten gekrümmt, die Beine hoch, beschuppt, am Fusse (er meinte wohl nach vorne) nur drei Zehen. Sie schrieen wie die Gänse, ihr Fleisch sei keinesweges wohlschmeckend. Man entdeckte, der mehrfachen Entstellungen ungeachtet, leicht, dass hier der Dodo gemeint gewesen. Es finden sich in dieser Schilderung des Vogels mehrere Ausdrücke, welche in

dem französischen, schon 1600 gedruckten Bericht über den ersten Besuch der Holländer auf Mauritius bei der Beschreibung der Walgvögel gebraucht worden sind, z. B. «cul rond» mit «plumes crespues» und, statt der Flügel: «plumes noires». Es wird freilich weiterhin bei Cauche im Bezug auf den Namen gesagt: Nous les appellions oiseaux de Nazare, und hieraus haben die Naturforscher einen besondern Nazarovogel gemacht, welchem der Name *Didus Nazareus* gegeben wurde. Ich glaube aber nicht zu irren, wenn ich vermute, dass die Cauche-Morisot'sche Benennung Oiseau de nazare durch unrichtiges Lesen oder Abschreiben des Namens Oiseau de nausée entstanden sei, welches die französische Uebersetzung des ursprünglichen Namens Walgvogel, das heisst: Ekelvogel, ist. In der erwähnten Beschreibung des Besuches auf Mauritius im Jahr 1598 steht: «Ces oyseaux furent de nous nommez Oyseaux de nausée». Diese Benennung hatte Cauche allem Anschein nach abgeschreiben. Das Wort Nausée wurde aber später in Nazare umgewandelt, weil dieser Name sich als Insel und Untiefe ohnweit Mauritius auf den Karten vorfand. Morisot setzt auch hinzu: «Vielleicht kommt der Name Nazare daher, dass dieser Vogel zuerst auf der Insel Nazare gefunden ist, welche nördlich von Mauritius liegt». Wirklich hat Morisot auf der von ihm seiner Arbeit beigegebenen Karte eine bedeutende Insel Nazaret nördlich von Maskarenhas (Bourbon), die bei ihm östlich von Mauritius liegt, hingezeichnet. Diese Nazar-Insel ist lange für die Geographen eben das gewesen, was der Nazar-Vogel für die Ornithologen. Seefahrer haben die erdichtete Nazar-Insel erst für eine Untiefe erklärt, später aber auch diese nicht finden können und daher ganz von den Karten verbannt. In dem *Supplement au Neptune oriental* von d'Après de Manneville, welches 1781 erschien, steht: «Ich habe in der verbesserten Karte die zwei Nazarethbänke weggelassen, da sie nicht existiren» und Alexander Dalrymple schrieb 1787 in seinem Memoire über eine Karte des indischen Oceans: «Mit den Nazarethbänken hat es etwas Unerklärliches» und weiterhin: «die Nichtexistenz der Nazarethbänke scheint klar dargethan zu sein, obgleich Samuel Thoroton ihr Dasein zu beweisen suchte». Der junge Cauche war 1638 nur vierzehn Tage auf Mauritius, nachdem im Verlauf von vierzig Jahren die Holländer diese Insel so oft besucht, zuerst am Südost-Hafen ein Fort erbaut und dann am Nordwest-Hafen sich angesiedelt hatten. Wir haben aus der ersten Zeit oft wiederholte Zeugnisse über das Vorhandensein des Walgvogels (Dodaers, Dronte, Dodo), aber keine Erwähnung von einem andern ähnlichen Vogel, der nicht fliegen konnte. Schon dreissig Jahre früher, nämlich 1608, hatte Paulus van Soldt geschrieben, das Geflügel werde in der Nähe der Landungsplätze selten. Es ist also keinesweges wahrscheinlich, dass Cauche,

der weder Naturforscher noch sonst ein gebildeter Mann war, bei seinem flüchtigen Besuche einen früher auf der Insel nicht beobachteten Vogel ohne Flügel sollte entdeckt haben und die Ornithologen können den Nazarovogel dreist streichen. Uebrigens ist die Erdichtung des Oiseau de Nazare im Jahre 1651 keinesweges auffallender, als die eines Oiseau de Chine im Jahre 1830.

Um dieselbe Zeit, da Cauche auf Mauritius gewesen war, nämlich um's Jahr 1638, wurde in London ein lebendiger Dodo als eine Seltenheit für Geld gezeigt. Wir verdanken dem als Schriftsteller bekannten L'Estrange eine zufällige Notiz hierüber. Vor dem Hause befand sich ein Schild mit der bildlichen Darstellung des sonderbar gestalteten Vogels. Diesen beschreibt L'Estrange grösser als ein kalekutischer Hahn, mit Beinen und Füssen wie diese sie haben, nur stärker und dicker; die ganze Haltung war eine mehr aufrechte. Vorn war seine Farbe wie die der Brust eines jungen Fasanhahnes; der Rücken war hirschbraun (of dunne or deare colour). Diese Schilderung der Farben stimmt einigermassen mit dem Oelgemälde zu Oxford, welches ich copirt habe, überein, jedoch ist das Colorit überhaupt dunkler, als man nach L'Estrange's Angabe glauben sollte. L'Estrange sagt ausdrücklich, dass der Eigenthümer den Vogel Dodo nannte; er gab ihm mehrere abgerundete Steine von der Grösse einer Muskatnuss zu verschlucken.

Es wäre nicht unmöglich, dass der hier erwähnte, in London 1638 vorgezeigte Dodo nach seinem Tode in das Tradescant'sche Museum zu South Lambeth gekommen sei. John Tradescant der Aeltere starb zwar im eben genannten Jahre, aber sein Sohn, ebenfalls John, sorgte eifrig für die Vermehrung der Gegenstände im Museum sowohl als in dem dabei befindlichen Pflanzen- und Blumengarten. In dem 1656 gedruckten Inhaltsverzeichnis beider Etablissements steht auf Seite 4: «Dodar (sollte Dodaars oder Dodaers heissen) from the Island Mauritius, it is not able to fly, being so big». Ray schreibt, dass er mit dem 1672 verstorbenen Francis Willoughby, mit welchem er von 1661 bis 1666 mehrere naturwissenschaftliche Reisen gemacht hatte und dessen Ornithologie er herausgab, den Dodo in Tradescant's Museum gesehen habe. Dass derselbe Dodo, nach Uebermachung der Tradescant'schen Sammlung an Ashmole, im Jahr 1683 mit nach Oxford in das zur Aufnahme derselben von Sir Christopher Wren erbaute und nach Ashmole benannte Museum gekommen sei, beweist der bald darauf, 1684, von dem Aufsehergehilfen Lliwyd angefertigte Catalog. Auch sagt der Oxford Professor Thomas Hyde in seinem 1700 gedruckten Buche: *De veterum Persarum, Parthorum et Medorum religionis historia*, dass der ausgestopfte Dodo dort ausgestellt sei. Er beschreibt des Vogels Kopf, also wahrscheinlich densel-

ben, der jetzt, durch Motten beschädigt und von der Gna-
thothek entblösst, im erwähnten Museum aufbewahrt wird. Seine Worte lauten also: «Hujus avis vultus prae se fert Melancholiam». (Herbert hatte schon 1634 etwas Aehnliches gesagt). «Sinciput nudum, occiput lanugine tectum est ut et totum corpus». (Also war der Tradescant'sche Dodo 1700 noch nicht von den Insecten zerstört). «Rostrum a naribus ad mucronem leviter virescit, admixta Tinctura sublutea». Bekannt genug ist leider, dass das Gefieder dieses Dodo's, so wie aller andern Vögel aus der Tradescant'schen Sammlung, später eine Beute der Motten wurde, und dass in Folge dessen am 8. Januar 1755 von Seiten der Universitätsverwaltung der Befehl erfolgte, sie alle wegzuworfen. Die auf dem, aller Wahrscheinlichkeit nach, damals abgehauenen und jetzt im Museum aufbewahrten Kopf zurückgebliebenen Feder- oder Flaumstoppeln (den einzigen in der Welt vorhandenen Rest vom Gefieder des Dodo's) habe ich nicht unterlassen, näher zu untersuchen, den ganzen Kopf aber von beiden Seiten photographisch copirt. Den, wie man glauben muss, ebenfalls 1755 vom Tradescant'schen Exemplar abgehackten Fuss hatte Dr. Carus, als er 1844 mit dem König von Sachsen in Oxford war, von der Haut zu entblößen gerathen, damit man den Knochenbau und die Sehnen studiren könne. Dieses hat Dr. Kidd auch bald darauf gethan und ich lege der Classe hier auf Daguerre'schen Platten vielseitige photographische Ansichten von diesem interessanten Präparat vor; den Gypsabguss habe ich schon früher übersandt.

Leguat, der vom Mai 1693 bis zum September 1696 auf Mauritius war, den grössten Theil dieser Zeit aber auf einem der, rechts von der Haupteinfahrt in den Südost-Hafen aus der See hervorragenden und kleine Inseln bildenden Felsen als Gefangener zugebracht hatte, erwähnt des Dodo's gar nicht; wahrscheinlich war er damals schon längst ganz ver-
tilgt. Leguat hatte auf Rodriguez einmal einen ausserordentlich grossen Vogel, der seinen Kopf sechs Fuss hoch (über der Erde, nicht aber, wie in der deutschen Uebersetzung von Leguat's Buch steht, über dem Leibe) trug und den er daher Riese (Geant) nennt, nicht nur gesehen, sondern weil er sich nicht zum Flug erheben konnte, mit den Händen gegriffen. Er mag sich geirrt haben, wenn er jetzt auf Mauritius ähnliche Vögel beobachtet zu haben glaubte. Da im Verlauf von hundert Jahren Niemand von einem sechs Fuss hohen Vogel auf dieser Insel etwas gemeldet hat, so ist man berechtigt zu glauben, dass Leguat daselbst, vielleicht während seiner Gefangenschaft auf dem Felsen, in der Ferne gesehene Reiher für solche Riesenvögel gehalten habe. Der Körper des auf Rodriguez eingefangenen Vogels, den Leguat auch nach seiner Weise bildlich darstellt, war nicht grösser als der einer Gans; die Farbe weiss, bloss eine kleine rothe Stelle unter

den Flügeln. Den Schnabel beschreibt Leguat als dem einer Gans ähnlich, nur schmaler oder spitziger; der Vogel kann also nicht, wie man geglaubt hat, ein Flamingo gewesen sein, es liesse sich aber an die Familie der Struthioiden denken. Werden einmal, wie sehr zu wünschen ist, auf Neuseeland auch fossile Kopfknochen in der Nähe der übrigen Skeletttheile von den ausgestorbenen Vögeln, die Owen mit dem Namen *Dinornis* belegt hat, aufgefunden, so wird sich mit mehr Wahrscheinlichkeit wie jetzt schliessen lassen, ob der von Leguat auf Rodriguez gesehene sogenannte Riese nicht vielleicht das letzte Exemplar einer der kleineren Arten dieser ausgestorbenen Vogelgattung auf jener Insel gewesen sei*). Thompson (bei Loudon) hält irrig den Bourbon'schen Einsiedler für den Rodriguez'schen Riesenvogel und den Rodriguez'schen Einsiedler für den Dodo.

Die ohne weitere Erklärung den 1634 gedruckten Reisebeschreibungen des Holländers Pieter van den Broecke (von 1613 bis 1630) und des Engländers Thomas Herbert (von 1626 bis 1630) beigegebenen Abbildungen von einem kleinen Vogel mit fast unbemerkbaren, in der That aber vielleicht gänzlich fehlenden Flügeln und mit langem dünnen Schnabel möchten beinahe glauben machen, dass sie den *Apteryx australis* vorstellen sollen, der damals noch an Orten, wo er jetzt längst vertilgt ist, vorhanden sein konnte. Sie sehen, zumal die Figur bei Van den Broecke, dem *Apteryx* nicht weniger ähnlich, als die nebenbei befindlichen possierlichen Bildchen dem Dodo.

Ich schliesse hier meine historische Uebersicht der Beschreibungen des Dodo's aus der Zeit seiner Existenz, denn die nachfolgenden konnten nur auf diesen beruhen.

Nähere Belehrung über den Knochenbau des Dodo's, der Einsiedler, vielleicht auch des Riesenvogels, ist jetzt bloss aus dem Archiv der Erde zu erwarten. Ich habe 1844 in London einen der damals dort zufällig anwesenden reichsten Zuckerplantagen-Besitzer auf Mauritius gebeten, Nachsuchungen nach Knochen des Dodo's anstellen zu lassen. Dieses müsste besonders in der Nähe des Südost-Hafens, wo die ersten holländischen Schiffe und nachgehends so viele andere geankert, geschehen.

Was den Einsiedler auf Bourbon betrifft, so wäre vorzugsweise in der Nähe von St. Denis nachzuforschen. Hier war die erste Ansiedlung und hier wurden ihrer gewiss viele verbraucht, ehe man andere Thiere importirte und diese sich hinlänglich vermehrt hatten.

Auf der Insel Rodriguez kennen wir den Ort, wo Leguat mit seinen Gefährten zwei Jahre lang angesiedelt lebte. Es scheint, dass Pingré 1760–1761 ebendasselbst gewohnt und seine astronomischen Beobachtungen angestellt habe, denn er sagt (*Mémoires de l'Académie*, 1761, p. 415), man nenne diesen Ort: «l'Enfoncement de François le Guat». Nach dem von Leguat in seinem Buche gelieferten Kärtchen lässt sich sogar genau der Platz nachweisen, wo sich der Angesiedelten gemeinschaftliche Küche befand und wo der grosse Baum stand, unter welchem sie auf einer Bank sitzend ihre Mahlzeit zu halten pflegten. Der Baum mit der Bank ist in die Karte eingetragen. An diesen beiden Orten liessen sich wahrscheinlich die Knochen zu einem vollständigen Skelett des von Leguat beschriebenen Einsiedlers zusammen lesen, bei dem Local der Küche die Schädel- und Fussknochen, bei dem des Baumes das Sternum und die übrigen Knochen. Man hat Unrecht gehabt, bisher in Höhlen an der Küste nach Knochen dieser Vögel zu suchen, wo sich grösstentheils nur Ueberbleibsel von Schildkröten vorfinden.

In den Proceedings der Londoner Zoological Society von 1839 steht, dass der Gesellschaft von Herrn Telfair aus Mauritius fossile, auf der Insel Rodriguez gesammelte Knochen übersandt worden seien. Ich habe gewünscht, diese Knochen zu sehen, kann aber versichern, dass jetzt im Museum der zoologischen Gesellschaft sich keine befinden.

Im Anderson'schen Museum zu Glasgow habe ich die als Dodoknochen bezeichneten fossilen Fragmente besehen; es sind aber meistens Schildkrötenknochen. Da sie dem Museum von dem früheren Curator desselben, Dr. Scouler, verehrt worden sind, so schrieb ich an ihn nach Dublin, wo er jetzt in der Royal Dublin Society Mineralogie und Geologie vorträgt. Er benachrichtigte mich, dass diese Knochen auf der Insel Rodriguez von Telfair gesammelt und an Sir William Hooker gesandt worden, von dem er, Dr. Scouler, sie erhalten hatte, und dass er drei oder vier Vogelfussknochen unter ihnen zu erkennen glaubte.

Von den in Paris befindlichen Knochen, von denen Cuvier meinte, sie seien aus Mauritius, ist behauptet worden, dass sie aus Rodriguez gekommen, so dass sie vielleicht den Leguat'schen Solitaires angehört haben.

Von bildlichen Original-Darstellungen des Dodo's haben wir aus der Zeit, in welcher seine Existenz documentarisch nachgewiesen werden kann:

*) Eben erfahre ich, dass der zu Wellington auf Neuseeland ansässige Herr William Mantell, Sohn des bekannten Dr. Mantell's, der zoologischen Gesellschaft in London neuerdings viele auf jener Insel gesammelte fossile Knochen und darunter auch mehrere Vogelschädel vorgelegt hat und dass Herr Owen einige von denselben als der Gattung *Dinornis*, andere aber als einer von ihm jetzt mit dem Namen *Palapteryx* belegten Gattung angehörig bestimmt hat. Der Schnabel dieser letzteren soll entschieden struthioidisch sein.

a) in Kupfer gestochene, caricaturähnliche:

- 1) in der De Brys 1601 deutsch und lateinisch herausgegebenen *Orientalischen Indien (India Orientalis)* im fünften Theil, auf Tafel II der: «Wahrhaftigen und Eygentlichen Fürbildungen etc. sampt zierlicher Contrefactur etlicher Schiffe, Vögel etc.
- 2) auf dem Titelpuffer zu diesem Buche.
- 3) bei Clusius, in seinen *Exoticis* von 1605, nach einer auf den 1599 oder 1603 zurückgekehrten Schiffen mitgebrachten Skizze.
- 4) bei Pieter van den Broecke, welcher Mauritius 1617 besuchte, auf Seite 137 seiner 1634 gedruckten Reisebeschreibung: *Korte Historiae ende Journaelsche Aenteyckeninge etc.*
- 5) bei Thomas Herbert, welcher 1629 auf Mauritius war und dessen Reise: *Some yeares travels etc.* ebenfalls 1634 gedruckt ist.

b) Oelgemälde:

- 1) In Roeland Savery's Bild im Belvedere zu Wien von 1628.
- 2) in dessen Gemälde im königlichen Museum im Haag, ohne Datum. Roeland Savery starb 1639, ungefähr ein Jahr nach der Zeit, aus welcher wir die letzte Nachricht von einem lebendigen Dodo haben. Ich erwarte eine Copie von dem Dodo in diesem Bilde.

Das wohl bekannte, jetzt im British Museum in einem der Schränke der ornithologischen Abtheilung hängende Gemälde, in welchem der Dodo Hauptgegenstand ist, hat weder Jahreszahl noch Namen des Künstlers; es kann jedoch in der Zeit, wo der Vogel noch existirte, verfertigt worden sein. Von dem Dodo in diesem Gemälde wäre eine richtigere Copie zu wünschen, als Edwards, das Penny Magazin und die Penny Cyclopaedia geliefert haben; die Flügel und Schweiffedern müssten mit besonderer Sorgfalt nachgebildet werden. Nach der Stellung des Halses, der Beine und der obern Schwanzfedern möchte man glauben, dass dieses Dodobild dem 1658 gedruckten Holzschnitt bei Piso, als Zugabe zu Bontius, zum Muster gedient habe. Eine Copie von diesem Holzschnitt hat Thevenot 1663 seiner Uebersetzung der Bontekoe'schen Reise beigelegt und zwar ganz unnütz, da, wie ich gezeigt, Bontekoe nicht Dodos, sondern Einsiedler gesehen haben muss.

Das sehr grosse, nie copirte Dodo-Portrait im Tradescant-Ashmole'schen Museum zu Oxford ist, wie auf demselben angemerkt steht, von «Johannes Savrey», wahrscheinlich dem Neffen Roeland Savery's, im Jahre 1651 gemalt. Wenn wir auch nicht nachweisen können, dass sich in diesem Jahre ein lebendiger Dodo in Europa befunden, so war es doch möglich, obschon Tasman, der auf seiner berühmten geographischen

Entdeckungsreise im Spätjahre 1642 einen Monat lang mit seiner Jacht Heemskerk im Warwick-Hafen der Mauritius-Insel vor Anker gelegen und Matrosen auf den Wildpretfang ausgesandt hatte, des Dodos gar nicht erwähnt; auch konnte Johannes Savery den Vogel früher nach dem Leben gezeichnet haben. Ueberdem war damals wahrscheinlich der ausgestopfte Dodo schon im Tradescant'schen Museum in South Lambeth aufgestellt. Der 1656 vollzogene Druck des Catalogs war mehrere Jahre verzögert worden. John Tradescant, der zweite dieses Namens, sagt in der Vorrede, dass der Tod seines einzigen Sohnes (des dritten und letzten John Tradescant's) eine der Ursachen gewesen sei, warum das von zwei Freunden (diese waren der Dr. Thomas Wharton und Elias Ashmole) angefertigte Manuscript so lange liegen geblieben sei. Da nun der erwähnte jüngste Tradescant im Jahr 1652 gestorben ist, so war wohl der Dodo schon 1651 in der Sammlung. Ueber die Tradescants und ihr Museum findet sich nähere Auskunft in meiner Abhandlung: *Tradescant der Aeltere 1618 in Russland etc.*, welche dem *Recueil des Actes* von 1845 beigegeben ist.

Als ich 1814 zum ersten Mal in Oxford war, führte mich Dr. Kidd in das Museum, wo ich mir den Dodokopf skizzirte. Das Gemälde war ihm damals unlängst von einem in Christ-Church studirenden jungen Herrn geschenkt worden und er hat es dem Museum verehrt. Ich habe mir viel Mühe gegeben, die Herkunft dieses interessanten Documents auszufinden und fahre damit noch fort. Bei meinem letzten Besuch in Oxford im Jahr 1845 habe ich das Dodobild ganz genau in der Grösse des Originals mit Farben copirt. Mrs. Wingfield von Kettle Hall war so gütig, mir hiebei im Interesse der Wissenschaft hülfreiche Hand zu leisten.

Recht sehr wäre zu wünschen, dass alle von 1600 bis 1650 von holländischen Künstlern verfertigte Gemälde, in welchen Thiere vorgestellt sind, z. B. Paradiese, Einzüge in die Arche, die Bezauberung durch die Lyra des Orpheus u. a. m., deren es nach den Verzeichnissen in Wien, Dresden und in Berlin, zu Blenheim, Schleissheim, Pommersfelden und anderwärts giebt, untersucht würden, ob nicht unter den Vögeln auch Dodos sich befinden. Diese farbigen Portraits machen uns mit dem Aeusseren des Vogels bekannt; durch sie und durch die zu Oxford, London und Copenhagen aufbewahrten Ueberbleibsel desselben, so wie durch die aus Mauritius zu erwartenden Skeletttheile, werden wir in den Stand gesetzt werden, dem Dodo, diesem «mirae conformationis avi», die ihm zukommende Stelle unter den Vögeln anweisen zu können.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 3. *Crustacés microscopiques des environs de St.-Petersbourg*. S. FISCHER. 2^d Extrait. NOTES. 4. *Sur une combinaison de l'acide sulfureux avec de l'eau*. DÖPPING. 5. *Rapport préalable sur un voyage en Arménie*. BÜHSE. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

3. UEBER DIE IN DER UMGEBUNG VON ST. PETERSBURG VORKOMMENDEN CRUSTACEEN AUS DER ORDNUNG DER BRANCHIOPODEN UND ENTOMOSTRACEEN, MITGETHEILT VON DR. SEB. FISCHER. Second extrait. (v. ci-dessus p. 36.)

(Par l'auteur.)

Die Abhandlung bemüht sich, die um St. Petersburg vorkommenden Crustaceen aus der Familie der Branchiopoden und Entomostraceen festzustellen und die der Forschung der bisher damit beschäftigten Naturforscher unbekannt gebliebenen oder nicht genau dargestellten Strukturverhältnisse dieser kleinen Thierchen zu ermitteln.

Die *Sidea crystallina* (*Daphnia crystallina* O. F. Mülleri, *Sida Straus-Dürkheim*; ein Genus-Name der, weil er einem Pflanzengenus angehört, umgewandelt werden muss) ist in ihrer Structur und Lebensart genauer, als es von O. F. Müller geschah, beschrieben, und ihr bisher unbekanntes Männ-

chen an das Tageslicht gebracht. Ausserdem wird nachgewiesen, dass die früher aufgestellten Genus-Charaktere der Natur nicht entsprechen, da jeder der Aeste der Ruderfüsse nur 2 Glieder besitzt, und die Zahl der Borsten derselben von der von Müller angegebenen sehr abweicht.

Bei *Polyphemus stagnorum* wird gezeigt, dass die Angabe der Autoren von fünf Gliedern an den Aesten der Ruderfüsse unrichtig ist, und dass der obere oder äussere Ast nur 4, und der innere oder untere nur 3 Glieder aufzuweisen hat, dass demnach die Gattungsscharaktere umzuändern sind. Ausserdem wird eine genauere Beschreibung des kungtreichen, bisher nicht genau erkannten Baues der Füsse, der Fresswerkzeuge und der Entwicklung des Eyerstockes gegeben, und dadurch die nahe Stellung des Thieres zum Genus *Evadne* dargethan. Ungeachtet aller Bemühung ist es dem Verfasser noch nicht gelungen, das Männchen aufzufinden.

Eine *Daphnia mystacina* (von O. F. Müller unter dem Namen *D. rectirostris* beschrieben, und in einem ziemlich getreuen Umrisse abgebildet) ist als eigene Species nachgewiesen, und genau beschrieben und abgebildet, und ihre Fress-

werkzeuge und besondere Struktur der Kiemenfüsse einer besondern Untersuchung unterworfen.

Bei *D. sina* werden einige weniger genau bekannte Strukturverhältnisse angegeben, die Verschiedenheit des jungen Thieres von dem ältern gezeigt, und das Männchen genau abgebildet, so wie auch nachgewiesen, dass eine 2te Species, der der Autor den Namen *D. Brandtii* gab, mit Unrecht mit ihr verwechselt worden sei, da sie sich theils durch mehrere Strukturverhältnisse, theils durch ihren Entwicklungsgang und die Form des Männchens bedeutend unterscheide.

Bei der *D. reticulata* auct. wird gezeigt, dass die *D. quadrangula* O. F. Mülleri nicht specifisch verschieden sei, sondern nur die in der Bildung der *Sella* begriffene *D. reticulata* ist. Mehrere bisher weniger genau bekannte Strukturverhältnisse, so wie das Männchen werden dargestellt und abgebildet.

Letzteres geschieht auch bei der *D. mucronata* auctor.

Die *D. curvirostris* O. F. Mülleri wird in ihren Strukturverhältnissen genauer, als es von diesem Autor geschehen war, beschrieben.

Bei der *D. magna* wird theils die Vertheilung der Nerven aus den Ganglien (*G. cephalicum* und *thoracicum*) genau nachgewiesen, theils die Entwicklung des Männchen in besonderer Art dargestellt.

Bei der *D. cornuta* Jurine werden einige noch nicht beachtete Strukturverhältnisse erläutert.

Von dem Genus *Lynceus* fand der Verfasser mehrere Species in der Umgebung St. Petersburgs, und zwar 1) *L. laticaudus*, von dem er noch nicht entscheiden will, ob es nicht *L. lamellatus* O. F. Müller's sei. Auf jeden Fall steht er diesem sehr nahe. 2) *L. cuneirostris* (ob *L. macrourus* O. F. Mülleri?), 3) *L. quadrangularis* O. F. Mülleri, 4) *L. truncatus* O. F. Mülleri, 5) *L. testudinarius*, eine neue Species, 6) *L. sphaericus* auctor. 7) *L. aculeatus*, eine neue Species, 8) *Lynceus tenuirostris*, eine neue Species. Er beschreibt dieselben so genau wie möglich, und weist bei *L. truncatus* die Verschiedenheit des Männchens nach.

Aus dem Genus *Cypris* führt er ausser mehreren von den Autoren schon hinreichend beschriebenen, und daher nur mit Namen angegebenen Species, die sich um St. Petersburg finden, noch ein Paar neue auf, nämlich 1) die *Cypris sinuata*, 2) *C. Leuchtenbergii* und bildet 3) die *Cypris vidua* genauer ab, als es bis jetzt geschehen war.

NOTES.

4. UEBER EINE VERBINDUNG DER SCHWEFFLIGEN SÄURE MIT WASSER; VON DOEPPING. (Lu le 10 mars 1848)

Leitet man schwefligsaures Gas, welches zur Entfernung aller Schwefelsäure vorher durch Wasser gegangen ist, in eine Flasche mit reinem Wasser, die durch Umgeben mit Eis kalt gehalten wird, so scheidet sich, wenn das Wasser eine reichliche Quantität der schwefligen Säure aufgenommen hat, ein krystallinischer Körper aus.

Einige Grade über den Schmelzpunkt des Eises lösen sich die Krystalle wieder in der überstehenden Flüssigkeit auf. Bringt man dann die klare Lösung in eine Temperatur, die einige Grade unter dem Gefrierpunkt des Eises liegt, so bilden sich die Krystalle von neuem, und zwar in Massen die aus zusammengehaufenen Würfeln bestehen.

Diese Krystalle lassen sich bei -3° C. von der überstehenden Flüssigkeit trennen, zwischen Papier trocknen und in einer trocknen Flasche aufbewahren. Zwischen -1° bis $-2^{\circ} 6'$ fangen sie an feucht zu werden und schmelzen dann unter Entwicklung von schwefliger Säure. Versucht man dieselben bei einer Temperatur von -5° C. unter einer Glocke über Schwefelsäure zu trocknen, so werden sie zer setzt, indem das Wasser nach und nach von der Schwefelsäure aufgenommen wird, und die schweflige Säure entweicht.

Um die Gewichtsmengen des Wassers und der schwefligen Säure in diesen würfelförmigen Krystallen auszumitteln, habe ich dieselben bei einer Temperatur von -3° bis -4° C. durch einen Trichter von der Flüssigkeit getrennt, und nachdem die letztere möglichst abgelaufen war, durch wiederholtes Pressen zwischen weissem Druckpapier, möglichst getrocknet. Das Abwägen der so getrockneten Metalle geschah in einem verschlossenen Rohr bei einer Temperatur die 0° nicht überstieg; sie wurden dann mit starkem Chlorwasser im Ueberschuss übergossen, und die Lösung einige Zeit digerirt. Durch Chlorbarium wurde dann die gebildete Schwefelsäure als schwefelsaurer Baryk gefällt.

- 1) 2,157 Grm. der zwischen Druckpapier gepressten Krystalle geben 1,888 schwefelsauren Baryt.
 - 2) 1,424 Grm. auf gleiche Weise getrockneter Krystalle geben 1,330 schwefelsauren Baryt.
 - 3) 1,635 zwischen Papier getrockneter und circa 10 Tage in einer verkorkten Flasche bei -3° — -4° C. aufbewahrter Krystalle geben 1,477 schwefelsauren Baryt.
- In 100 Theilen bestehen hiernach die Krystalle

nach	1)	2)	3)
	76,02	79,16	76,82 schweflige Säure,
	23,98	20,84	23,18 Wasser,

wenn man die dem schwefelsauren Baryt entsprechende Menge wasserfreier schwefliger Säuren der Rechnung zu Grunde legt.

Auf 1 Aeq. wasserfreier schwefliger Säure ($H=1$) 32,15 kommen

nach	1)	2)	3)
	10,14	8,46	9,73 Wasser.

Diese Grössen entsprechen 1 Aeq. Wasser $\equiv$ 9,01 so genau, dass man nicht im Zweifel sein kann, es bestehe die beschriebene Verbindung aus gleichen Aequivalenten Wasser und schwefliger Säure.

Es scheint jedoch noch eine andere Verbindung der schwefligen Säure mit Wasser zu bestehen. Setzt man nämlich die Flüssigkeit, aus der sich das eben erwähnte Hydrat abgeschieden hat, einer Temperatur von -6° -7° C. aus, so erstarrt die Flüssigkeit zu einem Haufwerk von Krystallen, die eine blättrige Form zu haben scheinen. Näherte sich die Temperatur wieder mehr dem Nullpunkt, so lösten sich dieselben wieder allmählig auf, und bei -2° C. ist alles wieder flüssig. Eine Erscheinung die bei der vorigen Verbindung nicht stattfindet. — Die während der Zeit eingetretene gelinde Witterung erlaubte mir nicht diese Verbindung weiter zu studiren, eben so wenig die schon von de la Rive beschriebene Verbindung der schwefligen Säure mit Wasser, die man erhält, wenn man feuchtes schwefligsaures Gas durch ein gut abgekühltes Gefäss streichen lässt. Diese Verbindung soll auf 4 Theile Wasser 1 Theil schwefliger Säure enthalten, was in Aequivalenten ausgedrückt auf 1 Aeq. schweflige Säuren 14 Aeq. Wasser beträgt, eine Angabe, die einer nochmaligen Untersuchung bedarf.



5. VORLÄUFIGER BOTANISCHER BERICHT ÜBER MEINE REISE DURCH EINEN THEIL ARMENIENS IN DEN MONATEN APRIL UND MAI 1847; VON Dr. BUHSE. (Lu le 14 janvier 1848).

Es liegt nicht in meiner Absicht, jetzt schon eine vollständige Darstellung der Frühlingsflora der von mir durchreisten Gegenden Transkaukasiens zu entwerfen, da es dem Reisenden unmöglich ist, in itinere das Beobachtete und Gesammelte so zu ordnen und zu bestimmen, wie es ein solcher Zweck erfordern würde. Was ich beabsichtige, ist nur einstweilen Nachricht zu ertheilen über den bisherigen Verlauf meiner

Reise und deren botanische Resultate im Allgemeinen. Aus diesem Gesichtspunkte allein möge das Folgende beurtheilt werden.

Die Poststrasse nach Eriwan, wohin ich am 5. April aus Tiflis abgereist war, ist in ihrem ersten Drittheile höchst einförmig, indem sie sich meist über Flächen von geringer Undulation, in bald grösserer oder geringerer Entfernung vom Kura-Flusse hinzieht. Sodann erhebt sich die Strasse allmählig bis zu der Höhe des Eschak-Meidan (so bezeichne ich sie nach Angabe der Einwohner, obwohl der eigentliche Eschak-Meidan, den Karten zufolge, mehr zur Seite nach W. liegt) und bietet auf dieser Erstreckung mehrere höchst anziehende, auch landschaftlich schöne Punkte dar, denen das saftige Grün des jungen Laubes einen höhern Reiz verlieh. Als Waldbäume zeigten sich vorherrschend: *Acer sp.*, *Fraxinus excelsior*, *Fagus sylvatica*, *Alnus glutinosa*, *Corylus Avellana*, *Ulmus campestris*, *Juglans* und mehrere *Pomaceen*. Bei Istibulag standen auf einer Höhe von c. 3000 Fuss sehr stattliche Stämme der *Juniperus excelsa*.

Von letzterem Orte führt ein Weg bis Dilischan durch das Thal der Akstafa, bald dicht längs dem Ufer dieses Flusses, der brausend und schäumend sein felsiges Bett durchheilt, bald in ziemlicher Höhe über demselben, sich hinziehend. Die interessanten geologischen Erscheinungen dieses Thals sind bereits von Andern hinlänglich beschrieben.

Jenseits der Höhe von Eschak-Meidan erreicht man bald den Goktschai-See mit seinen wilden Gebirgsufern, deren vulkanische Natur unverkennbar ist. Leider war die — nach allen eingezogenen Erkundigungen — höchst reiche Flor desselben noch nicht erwacht: und wie ich auf dem bereits zurückgelegten Wege nur wenige blühende Pflanzen angetroffen, so ergab es sich auch an dem Alpensee. Nur *Puschkinia scilloides*, *Merendera caucasica*, *Ranunculus Ficaria*, eine *Gagea* und ein *Ornithogalum* sammelte ich an seinem Ufer. Nicht minder gering fand ich die Zahl der Pflanzen auf der fernern Route, die beständig über kahle Höhen und Hochebenen bis Eriwan führte und unter denselben ist nichts der Erwähnung Werthes.

Allgemein beklagte man sich in der Hauptstadt Armeniens über die Rauigkeit des Frühjahrs und in der That zeigte das Thermometer um die Mitte April nie mehr als $+14^{\circ}$ R. und am Morgen $+6^{\circ}$ -8° R. Im letzten Drittheile des Monats stieg endlich die Temperatur und ich beobachtete am 21. April in der Nähe Eriwans um 11^h 15' Morg. $+18^{\circ}$ 8 R., am 22. um 8^h Morg. $+14^{\circ}$ R. u. s. w. In den Umgebungen Eriwans sammelte ich um diese Zeit: *Hypocoum pendulum*, *Fumaria parviflora*, *Lepidium perfoliatum* (gemein auf trocknen Wiesen, Schuttstellen etc.), *Sisymbrium Alliaria*, *Chorispora tenella* (auf Grasplätzen stellenweise häufig), *Alyssum*

minimum, *Malcolmia africana*, *Cerastium perfoliatum*, *Silene inflata*, *Stellaria* sp., *Geranium pusillum*, *Vicia sordida*, *Rochelia stellulata*, *Veronica umbrosa* (?), *agrestis* (letztere in der Nähe der Felder gemein), *Alcanna orientalis*, *Echinosperrum Lappula*, *Lamium amplexicaule*, *Parietaria lusitanica*. Zwischen den Saaten und auf Brachfeldern kommt das zierliche *Geranium radiculatum* vor. Als Unkräuter mengen sich häufig ein: *Sinapis arvensis*, *Brassica nigra* und *Sisymbrium Sophia*. *Lepidium Draba* ist ein gewöhnlicher Eindringling ebensowohl in die Getreidefelder als auf Wiesen und in Gärten. *Capsella bursa pastoris* bedeckt wie bei uns unfruchtbare Stellen und mengt sich anderen Pflanzen auf Grasplätzen bei. Noch hätte ich als Bewohner der Feldränder und Brachfelder zu nennen: *Alonis flammea* (auch an andern Orten häufig) *Glaucium persicum* (?), *Camelina microcarpa*, *Goldbachia laerigata*, *Erysimum austriacum*, *Dodartia orientalis*, *Lathyrus sphaericus*, *Scandix persica* und *iberica*, *Lycopsis arvensis*, *Ajuga chamaepitys*, endlich das seltenere schöne *Ixiolirion tataricum*.

Um das Arguri-Thal zu besuchen, setzte ich am 22. April über den Araxes. Sein linkes Ufer fand ich bedeckt mit *Tamarix tetrandra* und *Salix fragilis*, beide als Sträucher von kaum 3 Fuss Höhe. Das rechte Ufer erschien völlig kahl und dürr. Ich werde hier keine Schilderung des bereits so vielfach besprochenen Arguri-Thals liefern, sondern mich darauf beschränken, die wenigen, verbreiteteren Pflanzen desselben, welche ich in Blüthe fand, anzuführen. Diese waren — ausser den gemeineren Frühlingspflanzen *Merendera caucasica*, *Crocus reticulatus* und *Puschkinia scilloides* — *Anemone Pulsatilla* fl. taur. cauc., *Draba bruniaefolia*, *Saxifraga muscoides*, *Primula farinosa*, *Iris pumila*, *Fritillaria tulipaefolia*, *Alopecurus Pallasii*. — Auf den Schutt und Felstrümmer-Massen in und vor dem Thale haben sich noch fast gar keine Pflanzen angesiedelt. Nur an einigen wenigen Stellen, vor dem Ausgange des Thales bemerkte ich eine *Artemisia*, welche eben erst zu grünen begann und deren vorigjährige Stengel besenförmig emporstanden, sowie vereinte Exemplare von *Tamarix tetrandra*.

Die Vorberge der nordöstlich von Eriwan gelegenen Höhen, namentlich des Kysyl-Dagh (d. h. rother Berg) sind nackt und steril. Nur in Schluchten findet sich hier und da ein kümmerlicher Strauch von *Rhamnus Pallasii* (?), um so mehr aber überraschte mich, dort die schöne *Iris foetidissima* an steinigten Abhängen anzutreffen. Unter andern, dort gesammelten Pflanzen, sind noch zu erwähnen: *Polygala andrachnoides*, *Astragalus* sp., *Moltkia coerulea*, *Scrophularia variegata*, *Androsace maxima*, *Euphorbia Myrsinites*, *falcata*, *glareosa* und *saxatilis* (letztere an allen unfruchtbaren Stellen, auf Wiesen und Brachfeldern gemein) und *Muscari comosum*. Wo die Bedingungen günstiger, wo Bewässerung vorhanden, da

entfaltet sich sogleich eine üppigere Flora. So am SW.-Abhänge jenes «rothen Berges», wo der Karne-Fluss seinen Fuss bespült. Hier wurden ausser den meisten schon genannten Pflanzen, beobachtet: *Glaucium persicum* (?), *Papaver* sp. *variae*, *Euclidium tataricum*, *Tragopogon undulatus*, *Leontodon* sp., *Nonnea picta* var., *Hyoscyamus pusillus*, *Asperugo procumbens*.

Im Grunde des Karne-Thales liegt das merkwürdige Kloster Kegnwarth mit seinen in den Felsen gehauenen Kirchenhallen. Die Umgebung desselben ist reizend schön und dem Auge ist es hier vergönnt, sich an dem, im waldlosen Armenien entbehrten, schönen Baumgrün zu laben. Wallnussbäume, einige *Prunus*, baumartige *Salix*-Arten bedecken die Ufer der Karne; Gesträuch aus *Spiraea hypericifolia* (?), von *Pomaceen*, *Ribes orientalis*, *Viburnum Lantana*, in schönster Blüthe, bekleidete die Abhänge. *Tulipa Gesneriana* und ein schönes *Tragopogon* (flore roseo) zierten besonders die höheren, von Holzgewächsen freien Orte. Aus Felsspalten sprossen hervor: *Scrophularia variegata*, *Galium persicum*, *Arabis viscosa*. An feuchten Orten, nahe dem Flusse, begrüsst ich alte Bekannten: *Caltha polustris* und *Cardamine amara*, welche hier in ungewöhnlicher Ueppigkeit wucherten. Noch verdienen genannt zu werden: *Corydalis Marshalliana*, *Erysimum* sp., *Draba muralis*, *Potentilla opaca*, *Ajuga chamaepitys*, *Nepeta Mussini*, *Gagea bulbifera* und *Asphodelus tauricus* (noch nicht entwickelt).

Am 4. Mai verliess ich mein mehrwöchentliches Standquartier in einem Dorfe nahe bei Eriwan, um dem Araxes abwärts zu folgen. Die Reise bis Nachitschewan war botanisch höchst unergiebig. *Peganum Harmala*, *Sophora alopecuroides* und *Zygophyllum Fabago*, drei in der Araxesebene höchst verbreitete Gewächse, erschienen der Reihe nach, sowie ich mich mehr gegen Süden bewegte, in Blüthe. Die, gleich Oasen, mit ihren Baumpflanzungen, aus *Morus alba*, *Elaeagnus angustifolius*, *Prunus avium* und *Persica vulgaris* bestehend, in der einförmigen, aber anfangs fruchtbaren Ebene zerstreuten Dörfer sind, soweit der Eriwansche Bezirk reicht, von zahlreichen Feldern und Gärten umgeben; (leider jetzt sämmtlich von den Heuschrecken auf's Fürchterlichste heimgesucht). Sobald man aber den Nachitschewanschen Bezirk betreten hat, sieht man sich in eine aride, triste Salzsteppe, die keiner Kultur fähig ist, versetzt. *Chenopodeen* (*Salsolen* etc.) und *Artemisien* bedecken fast ausschliesslich den Boden, welcher bis zur Stadt Nachitschewan selbst durchaus keine Abwechslung bietet.

Während meines fast vierwöchentlichen Aufenthalts in Nachitschewan und seinen Umgebungen, war die Temperatur anfänglich im Durchschnitt +12, 0° R. nach Sonnenaufgang, +19 — +24, 0° R. Mittags, +13, 0° — 18, 0° R. bei Sonnenuntergang; darauf vom 13. bis 17. Mai fand eine merk-

liche Abkühlung während häufiger Gewitter und Regen statt, so dass nur $+6, 5^{\circ}$ Morgens um 6^h , $+10, 0^{\circ}$ um 11^h Vormittags, $+7, 3^{\circ}$ um 6^h Abends beobachtet wurden. Darauf kehrte am 18. Mai die frühere Wärme wieder und erreichte am 24. Mai ihren höchsten Grad, indem sich das Quecksilber um $1^h 50'$ Nachmittags auf $+24, 9^{\circ}$ erhob. Das Barometer hatte während dieser Zeit verhältnissmässig nur geringe Schwankungen gezeigt.

Auf den kahlen Hügeln, welche das Salzbergwerk von Nachitschewan umgeben, und in den von ihnen gebildeten Schluchten, sammelte ich zum ersten Male *Silene chloraefolia*, *spargulifolia*, *Scabiosa rotata*, *Onobrychis heterophylla*, (später *Moltkia coerulea*, *Statice lepteroides*, *Hypericum scabrum*, *Crupina-vulgaris*, *Thymus collinus*, *Solenanthus Biebersteinii*, *Pterotheca bifida* und *Ephedra vulgaris* (in Blüthe und Frucht). Mächtige Umbelliferen, unter denen ich eine *Ferula* erkannte, entwickelten (den 11. Mai) ihre saftigen dicken Stengel und grossen Blattorgane. Die *Ferula* trug bereits ihre gelben Dol-den und machte einen eigenthümlichen Eindruck, indem sie als vereinzelt Gewächs auf nackten Abhängen in rother Erde dastand.

Von den bei Dubois angeführten Pflanzen, welche er auch bei dem Salzbergwerke sammelte, habe ich keine gefunden. Später sah ich die oben genannten Species an zahlreichen Localitäten — da der Salzgehalt des Bodens sich weithin erstreckt, öfters wieder. So z. B. in der am Fusse des Illangli-Dagh (d. h. Schlangenberg), 30 Werst von Nachitschewan im Alyndschatschai-Thale sich ausbreitenden hügeligen Ebene, wo sie neben andern, noch nicht näher bestimmten, ausgezeichneten Species, die Pflanzendecke bildeten. Jenem bizarren Berggipfel, dem Illangli-Dagh, welcher in Form eines Zuckerhutes über alle seine Nachbarn emporragt, näherte ich mich auf einer Excursion (vom 21. bis 26. Mai) durch das Alyndschatschai-Thal in das Karabagsche Gebiet. Das genannte Thal zeichnet sich durch eine bedeutende Fruchtbarkeit und starke Bevölkerung aus. Auch ist es nicht arm an pittoresken Punkten, wozu besonders viele dem Illangli-Dagh ähnliche, isolirte, in den wildesten Formen emporstarrende Porphyrgipfel beitragen. In seinem obern Theile, in einer Region von c. 6000 — 7000 Fuss Höhe üb. d. M. finden sich Eichenwäldungen. Leider musste ich eilen, da erst jenseits des Gebirgskammes das nächste Dorf gelegen war und die Führer durchaus kein Verweilen dulden wollten. Es war eine reiche Vegetation in dem kühlen Schatten der Eichen: ich durfte sie, zu meinem nicht geringen Verdruss, nur von Weitem anschauen, gleich einer verbotenen Frucht. Erst auf der Höhe des Aliges-Gebirges — nach vorläufiger Schätzung, zu Folge einer Barometer-Messung 8000 Fuss üb. d. M., wurde ein kleiner Halt gemacht, und erst dort sah ich einige

wenige alpine Formen, wie *Plantago alpina*, *Saxifraga* sp., *Arabis* sp. und ein *Cirsium* an Stellen, die frei von dem anderwärts hochliegenden Schnee waren. Jenseits, auf dem NO.-Abhänge, blühten, gleich unterhalb der Höhe: *Muscari comosum*, *Puschkinia scilloides*, *Ajuga* sp., *Primula elatior*, *Corydalis* sp. und *Iris pumila*.

Auch das sich nun mehr eröffnende Thal von Sisian ist in seinem obern Theile, wo es den Namen Sangiskintschai-Thal führt, vortrefflich bewaldet. Herrliche grüne Matten breiten sich an den Abhängen aus, während weiter unterhalb die Kultur den Boden in Anspruch genommen hat. Der Weizen, in diesen Höhen vor den Heuschrecken gesichert, stand ausgezeichnet schön. Bei dem Hauptdorfe des Gaues von Sisian wendete ich mich — nach einer nicht befriedigenden botanischen Ausbeute, über die ich später zu berichten mir vorbehalten — seitwärts gegen NW. und verliess das Thal, um in das des Basartschai zu gelangen. Dieses fand ich minder interessant und pflanzenreich als das vorige. — Wo sich der Arekub mit dem Basartschai vereinigt, öffnet sich ein Seitenthal, das mich abermals auf die Höhe des Aliges-Gebirges brachte. Hier, gleichwie in dem ganzen durchstreiften Theile von Karabagh herrscht vollkommene Baunlosigkeit. Erst in dem Thale des Betschinagtschai, oder wie es weiter unterhalb heisst, Nachitschiwantschai, welches man nach Uebersteigung des Gebirgszuges bald erreicht, erscheinen Eichen, fast strauchartig, untermischt mit verschiedenen Rosenbüschen, *Rhamnus*, *Crataegus*, *Acer*, *Fraxinus excelsior*, *Salix capraea* et sp. var., *Sorbus Aria* (?), *Viburnum Lantana*, *Econymus latifolius* und *Spiraea hypericifolia*. Der Militärposten Betschinag liegt mitten in diesem schönen laubreichen Thale, und ein Paar Ausflüge, welche mir von dort aus zu machen vergönnt waren, belohnten sich reichlich. Eine Zierde der Schluchten ist das sehr häufige *Papaver orientale*, während die Abhänge mit mehreren *Astragalen* aus der Abtheilung der *Tragacanthaceen*, mit dem zierlichen *Lathyrus rotundifolius*, dem *Verbascum rubiginosum*, einer *Campanula* sp. und dem schon früher genannten *Ixiolirion tataricum* und anderen bunt geschmückt waren.

Fast bis Karababá sind die Ufer des Nachitschewantschai mit Bäumen und Gesträuch, namentlich Weiden, einigen Pomaceen, Rosa-Arten und *Elaeagnus spinosa* besetzt. Von diesem Orte an aber beginnt wiederum die Oede und Nacktheit der Landschaft, welche der nächsten Umgebung Nachitschewans eigen ist.

Zu Ende Mai machte ich noch eine Excursion von Nachitschewan aus, die ich vorzugsweise eine glückliche nennen darf; sie führte mich in das Thal des Dschagritschai, welcher von N. her dem Nachitschewantschai zufließend, mit seinen Quellen dem Gebiete des Darallages anzugehören scheint

Obwohl dies Thal wenig Anziehendes hat, dehnte ich doch meine Untersuchungen in demselben ziemlich weit aus, da ich — Andeutungen zufolge — dort das seit Tournefort nicht wiedergefundene *Phelipaea* desselben oder das *Anoplon Turnefortii* anzutreffen hoffte. In der That glückte es mir, diese prächtige Pflanze bei dem Dorfe Puskoh, 60 Werst von Nachitschewan, zu finden und — wie man mir versichert hat, soll sie in der Nähe des pflanzenreichen Darallages sehr häufig sein.

Mit dieser werthvollen Acquisition endigten sich meine Streifereien um Nachitschewan und somit schliesse ich meinen Reisebericht.

Es dürfte vielleicht von einigem Interesse sein, wenn ich hier eine Uebersicht des grössten Theils der bisher von mir gesammelten Species (wenige nur sind in dem von mir geführten Journal nicht aufgenommen oder ganz unbestimmt geblieben), nach ihren Familien geordnet, folgen lasse; es wird sich dadurch schon jetzt eine ziemlich genaue Uebersicht über das numerische Verhältniss der letztern herausstellen.

Die von mir gesammelten und beobachteten 375 Species sind auf 66 Familien vertheilt und zwar

Species auf die Familie der	Species auf die Familie der
10 — <i>Ranunculaceae</i>	3 — <i>Lineae</i>
1 — <i>Berberideae</i>	2 — <i>Malvaceae</i>
9 — <i>Papaveraceae</i>	2 — <i>Hypericineae</i>
3 — <i>Fumariaceae</i>	1 — <i>Acerineae</i>
50 — <i>Cruciferae</i>	3 — <i>Geraniaceae</i>
1 — <i>Cypriparideae</i>	2 — <i>Zygophylleae</i>
1 — <i>Cistineae</i>	1 — <i>Rutaceae</i>
2 — <i>Violariaceae</i>	1 — <i>Staphyleaceae</i>
1 — <i>Resedaceae</i>	2 — <i>Rhamneae</i>
3 — <i>Polygaleae</i>	29 — <i>Papilionaceae</i>
17 — <i>Caryophylleae</i>	11 — <i>Rosaceae</i>

Species auf die Familie der	Species auf die Familie der
4 — <i>Pomaceae</i>	17 — <i>Labiatae</i>
2 — <i>Sanguisorbeae</i>	3 — <i>Primulaceae</i>
1 — <i>Onagrarieae</i>	1 — <i>Globularineae</i>
2 — <i>Tamariscineae</i>	1 — <i>Plumbagineae</i>
1 — <i>Paronychieae</i>	2 — <i>Plantagineae</i>
1 — <i>Scleranthaeae</i>	1 — <i>Amaranthaceae</i>
2 — <i>Crassulaceae</i>	4 — <i>Chenopodeae</i>
2 — <i>Grossularieae</i>	3 — <i>Polyganeae</i>
1 — <i>Saxifrageae</i>	2 — <i>Santalaceae</i>
12 — <i>Umbelliferae</i>	2 — <i>Elaegaeae</i>
2 — <i>Caprifoliaceae</i>	6 — <i>Euphorbiaceae</i>
6 — <i>Stellatae</i>	4 — <i>Urticeae</i>
5 — <i>Valerianeae</i>	1 — <i>Inglandaeae</i>
1 — <i>Dipsaceae</i>	3 — <i>Cupuliferae</i>
33 — <i>Compositae</i>	4 — <i>Salicineae</i>
2 — <i>Campanulaceae</i>	3 — <i>Coniferae</i>
1 — <i>Oleaceae</i>	2 — <i>Orchideae</i>
1 — <i>Apocyneae</i>	5 — <i>Irideae</i>
2 — <i>Convolvulaceae</i>	12 — <i>Liliaceae</i>
25 — <i>Borragineae</i>	1 — <i>Colchicaceae</i>
3 — <i>Solanaceae</i>	10 — <i>Cyperaceae</i>
19 — <i>Scrophularineae</i>	14 — <i>Gramineae</i>

Aus diesem Verzeichniss ist ersichtlich, dass die *Cruciferae* der Specieszahl nach ein Uebergewicht über die andern Familien haben. Ihnen folgen in absteigender Reihe: *Compositae*, *Papilionaceae*, *Borragineae*, *Scrophularineae*, *Labiatae*, *Caryophylleae*, *Gramineae*, *Umbelliferae*, *Liliaceae*, *Rosaceae*, *Ranunculaceae*-*Cyperaceae*. Das Verhältniss der *Dicotyledonen* zu den *Monocotyledonen* stellt sich heraus = 8,5:1.

Die wenigen gesammelten *Cryptogamen* sind in obiges Verzeichniss nicht aufgenommen worden, da es mir an Zeit fehlte, die Zahl der Species durch Untersuchung festzustellen. Im Allgemeinen ist Armenien, soweit mir bis jetzt darüber ein Urtheil zukömmt, arm an Repräsentanten aus dieser Abtheilung des Pflanzenreichs.

BULLETIN DES SEANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 15 (27) OCTOBRE 1847.

Lecture ordinaire.

M. Hamel lit un mémoire intitulé: *Ueber die Wirksamkeit einiger Mitglieder der 1533 in London gestifteten Moscovischen Compagnie in Förderung geographischer Kenntniss des Nordens.*

Lectures extraordinaires.

M. Fritzsche lit un mémoire intitulé: *Untersuchungen über die Samen von Peganium Harmala. Zweite Fortsetzung. II. Verwandlung der Harmala-Alcaloide.* Il sera inséré au Bulletin.

M. Struve présente de la part de son fils, M. Othon Struve, et lit une nouvelle Note sur la comète de M. Schweizer. Le

calcul fait par l'auteur de cette note, conjointement avec M. Döllén, a donné des éléments elliptiques et une période de révolution de 238 ans. La note sera insérée dans le Bulletin.

M. Baer rend compte à la Classe, dans un rapport, d'un mémoire manuscrit sous le titre: *Anatomisch-physiologische Untersuchungen über die kranke und gesunde Kartoffel*, par M. Merklin. Le rapport de M. Baer sera publié dans le Bulletin.

M. Brandt présente, de la part de M. le docteur Weisse, et lit un mémoire intitulé: *Fünftes Verzeichniss St. Petersburgischer Infusorien, nebst Beschreibung einer neuen Linnias*. Il en recommande l'insertion au Bulletin.

M. Meyer présente, de la part de M. le Conservateur Ruprecht, une note intitulée: *Ueber den Standpunct der Cryptogamie in Russland, insbesondere über die Cryptogamenflora der Caucasischen Provinzen, Auszug aus einer für die 6te Lieferung der Beiträge zur Pflanzenkunde des Russischen Reichs bestimmten Abhandlung*. Cet extrait sera inséré au Bulletin.

Mémoire présenté.

M. le Professeur Baranovsky de Helsingfors adresse à l'Académie la description détaillée de son hodomètre sous le titre: *Beschreibung des von J. Baranovsky erfundenen Wegmessers*. Ce mémoire est remis à M. Lenz chargé conjointement avec MM. Struve, Jacobi et Peters d'examiner cet instrument.

Correspondance.

Le Président du gouvernement-général de la Sibérie orientale annonce à l'Académie que le préparateur Voznessensky est arrivé à Pétropavlovsk le 14 août 1846, venant du port d'Aïan et que le 24 du même mois il s'est rendu à Nijné-Kamtchatsk, d'où il se proposait d'entreprendre sa tournée le long de la côte orientale de la péninsule. Muni de tous les secours possibles de la part des autorités locales, le voyageur revint à la fin de mars 1847 à Pétropavlovsk, très satisfait du résultat de sa tournée. Il se remit en côte vers la mi-avril avec l'intention de suivre la route occidentale du Kamtchatka jusqu'au delà de Tighil, de franchir les monts Sédankinsk, de descendre ensuite la rivière Jélovka jusqu'au village de Klioutchevsk, et puis en remontant le Kamtchatka, de retourner à Pétropavlovsk. Mais le dégel qui était survenu l'ayant empêché d'atteindre Tighil, il est revenu, dès le 5 juin, au chief-lieu, d'où il se proposait sous peu, de visiter le cap Lopatka, pointe méridionale de la presqu'île.

Le Département de l'économie rurale adresse à l'Académie les catalogues des plantes cultivées dans l'école d'horticulture centrale, dans celles de Catérinoslav, de Bessarabie, de Penza et dans le jardin impérial de Nikita, avec indication des prix de ces plantes.

Communications.

M. Struve annonce à la Classe que MM. l'Académicien Peters et le professeur Savitch ont remporté le prix proposé par Sa Majesté le roi de Danemarck pour le calcul des observations de Tycho-Brahé sur la comète de 1335. Le mémoire de concours rédigé par M. Peters a pour titre: *Bestimmung der Bahn des Cometen von 1335, nach den von Herrn Conferenzzath Schumacher herausgegebenen Originalbeobachtungen Ty-*

cho's et pour épigraphe: *Instrumentorum decet prius facta accurata examinatione, rem omnem solerti judicio ponderare, ne veritati ulla ex parte injuria fiat*. L'adjudication a été faite par l'illustre astronome de Göttingue M. Gauss, appelé par le Roi lui-même à se charger de la fonction de juge.

M. Fritzsche annonce à la Classe que le Ministère de l'intérieur ayant décidé d'acquérir le secret du procédé de M. Göbel relatif au traitement des semences du *Peganum Harmala*, pour en extraire la substance colorante, il est à propos de retirer des archives le paquet cacheté, déposé par lui, M. Fritzsche, le 22 décembre 1843 et d'en produire le contenu. En même temps M. Fritzsche fait voir différents échantillons d'étoffes teintes soit par son procédé, soit par celui de M. Göbel, et lit une note intitulée: *Ueber das Harmalaroth*, qu'il prie la Classe de faire publier dans le Bulletin.

SÉANCE DU 5 (17) NOVEMBRE 1847.

Lecture extraordinaire.

M. Meyer lit une note sur la maladie des pommes de terre elle a pour titre: *Einige Bemerkungen über die jetzt herrschende Kartoffelkrankheit*. Elle sera insérée au Bulletin de la Classe.

Mémoires présentés.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Kalpachnikov, maître supérieur au gymnase de Viatka, un mémoire manuscrit intitulé: *Объ уравненіяхъ конечныхъ разностей первой степени съ двумя переменными*. La Classe charge M. Bouniakovsky de l'examiner et de lui en rendre compte.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Malaféïev, employé supérieur attaché au gouverneur civil de Minsk, un mémoire manuscrit intitulé: *Поляризаціонные Телескопы съ безцвѣтнымъ изображеніемъ солнца*, accompagné d'un cahier de dessins. M. Lenz est chargé de prendre connaissance de ce mémoire et d'en rendre compte à la Classe.

Rapport.

M. Jacobi expose, dans un rapport oral, les difficultés qu'il y a d'activer les télégraphes électriques, au moyen de conduits souterrains, imparfaitement isolés. Les développements dans lesquels cet Académicien entre à ce sujet seront reproduits dans le Bulletin.

Communications.

M. Struve communique à la Classe quelques notices préliminaires sur le satellite de Neptune, d'après les observations de M. Othon Struve.

Le même Académicien annonce à la Classe, de vive voix, que M. Le Verrier vient de lire à l'Académie de Paris un travail intéressant sur la prétendue identité des comètes de Faye et de Vico avec la comète dite de Lexell de 1770. Il promet de livrer une copie de la lettre de l'Astronome français pour le Bulletin.

SEANCE DU 19 NOVEMBRE (1 DÉCEMBRE) 1847.

Lecture ordinaire.

M. Fritzsche lit une note intitulée: *Ueber die Constitution und die Nomenclatur der Knallsäure*. Elle sera insérée au Bulletin de la Classe.

Communications.

Le même Académicien communique à la Classe une lettre datée de Bakou dans laquelle M. Abieh donne quelques détails curieux sur les sources de gaz inflammable dans le golfe de Bakou et sur les observations que l'Académie y fait faire, depuis 17 ans, relativement aux changements de niveau de la mer Caspienne. Cette lettre sera publiée dans le Bulletin.

SEANCE DU 3 (15) DÉCEMBRE 1847.

Lecture extraordinaire.

M. Lenz lit un mémoire intitulé: *Ueber den Einfluss der Geschwindigkeit des Drehens auf den durch magneto-electrische Maschinen erzeugten Inductionsstrom*.

Mémoires présentés.

M. Brandt présente, de la part de M. Sébastien Fischer, médecin ordinaire de Son Altesse Impériale Monseigneur le Duc de Leuchtenberg, un mémoire intitulé: *Ueber die in der Umgegend St. Petersburgs vorkommenden Crustaceen aus der Ordnung der Branchiopoden und Entomostraceen. Mit (10 Tafeln) Zeichnungen nach der Natur*. M. Brandt après en avoir rendu un compte très favorable, propose d'admettre ce travail au Recueil des mémoires des savants étrangers.

Communications.

M. Middendorff met sous les yeux de la Classe 1^o la première livraison de ses *Beiträge zu einer Malacozologia Rossica* qui fait partie des deux premières livraisons du tome 6^{me} des Mémoires, section des sciences naturelles; 2^o la première livraison de son *Voyage (Tome I, partie II)*, renfermant la description de la Flore phanérogame du haut-nord, par M. Trautvetter, et 3^o une empreinte montre de la seconde planche de l'Atlas géographique appartenant à ce voyage, Atlas qui doit se composer de quatre livraisons et dont deux sont achevées.

SEANCE DU 17 (29) DÉCEMBRE 1847.

Lecture ordinaire.

M. Brandt présente un mémoire intitulé: *Der Dodo (Didus neptus) und seine Verwandten. Ein Beitrag zur vergleichenden*

Naturgeschichte und besonders zur Osteologie der Vögel, mit besonderer Beziehung auf die Ermittlung der Structur, der Verwandtschaften und der systematischen Stellung des genannten Vogels. Et deux notes: *Bemerkungen über die im Vaterlande der Dronte oder den benachbarten Inseln früher wahrgenommenen, gegenwärtig, wie es scheint, nicht mehr vorhandenen grossen Wadvögel*. — *Bemerkungen über die frühere geographische Verbreitung und Vertilgung des Dodo*. M. Brandt lit un extrait du mémoire sur le Dodo, qui avec les deux notes, sera inséré au Bulletin, le mémoire même sera publié dans le Recueil des mémoires.

Lecture extraordinaire.

M. Baer lit un mémoire intitulé: *Ueber Cerebratulus marginatus Ren.*

M. Struve présente, de la part de M. Peters, un mémoire intitulé: *Untersuchung der Theilungsfehler des Ertelschen Vertikalkreises der Pulkowaer Sternwarte*, et en lit un extrait.

Mémoires présentés.

M. Ostrogradsky présente, de la part de M. Davidov, une Note sur la théorie d'équilibre des corps flottants.

M. Struve présente, de la part de M. son fils, et lit une Note sur les satellites d'Uranus. M. Othon Struve y annonce la découverte faite par lui d'un troisième satellite intérieur de la dite planète. Cette note sera insérée au Bulletin.

Le même Académicien présente, de la part de M. Döllén, Observateur surnuméraire de l'Observatoire central, un mémoire intitulé: *Neue Reduction der Königsberger Declinationen 1820*. M. Struve en rend compte dans un rapport écrit et déclare ce travail digne d'être publié dans le Recueil des mémoires.

M. Baer lit, de la part de M. le professeur Nordmann d'Odessa, membre correspondant, une note intitulée: *Paläontologische Notizen. I. der Ruthenknochen des fossilen Bären aus dem Knochenlager unfern Odessa. (Avec un dessin)*. Elle sera insérée au Bulletin.

Communications.

M. Struve présente à la Classe un tableau représentant sommairement les résultats de la mesure de l'arc méridien de 17^o 5' d'étendue, depuis Torneå, latitude 63^o 30', jusqu'à Souprounkovtsy sur le Dniestre, latitude 48^o 45'.

Nomination.

Sur la proposition de M. Struve, la Classe nomme M. Guillaume Döllén Astronome adjoint à l'Observatoire central, en remplacement de M. George Fuss, aujourd'hui Directeur de l'Observatoire de Vilna. Cette nomination sera soumise à l'approbation de M. le Ministre-Président.

Emis le 20 avril 1848.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à St.-Petersbourg, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez VV. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 6. *Sur la variation des constantes arbitraires dans les problèmes de Dynamique.* OSTROGRADSKY.

7. *Sur l'intégrabilité des fonctions à plusieurs variables.* BRUUN.

NOTES.

6. SUR LA VARIATION DES CONSTANTES ARBITRAIRES DANS LES PROBLÈMES DE DYNAMIQUE; par M. OSTROGRADSKY. (Lu le 24 septembre 1847).

Nous nous proposons d'exposer les simplifications dont est susceptible le travail célèbre de Poisson, sur la variation des constantes arbitraires, inséré dans le Journal de l'école polytechnique *). Les simplifications dont nous parlons ne présentent aucune difficulté après la forme que M. Hamilton a su donner aux équations générales de la Dynamique **); aussi n'attachons nous aucune importance à les avoir indiquées. Nous entrons en matière.

1) Considérons un système de masses $m_1, m_2, m_3, \dots$, regardées comme des points, liées entre elles d'une manière quelconque et sollicitées par des forces données. Désignons

par $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ les coordonnées ou les variables quelconques qui fixent la position de ces masses au bout d'un temps t , écoulé depuis l'instant pris pour l'origine du temps. Désignons aussi, au bout du même temps t , par $v_1, v_2, v_3, \dots$ les vitesses des masses $m_1, m_2, m_3, \dots$ et faisons

$$2T = m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2 + m_3 v_3^2 + \dots$$

La quantité T représentera ce qu'on appelle, quelques uns la force vive, et d'autres demi-force vive du système. On peut la considérer comme fonction des variables $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ et de leurs dérivées $x'_1, x'_2, x'_3, \dots, x'_n$ relatives au temps. Par rapport à ces dernières variables, T en sera une fonction homogène à deux dimensions.

Cela posé, le moment des forces d'inertie du système, pour un déplacement quelconque possible ou non, d'après Lagrange, aura pour expression *)

$$\sum_{i=1}^n \left(\frac{dT}{dx_i} - d \frac{dx'_i}{dt} \right) \delta x_i$$

le signe sommatoire Σ est relatif à l'indice i , et la caractéri-

*) Quinzième cahier, tome VIII, pages 266 et suivantes.

**) Nous ne connaissons le travail de M. Hamilton que d'après ce qu'en dit l'illustre M. Jacobi.

*) Mécanique analytique, Tome I, page 507 ou 510.

stique δ indique une variation entièrement arbitraire de la variable x_i .

Supposons avec Poisson

$$\frac{dT}{dx'_1} = p_1, \frac{dT}{dx'_2} = p_2, \dots \frac{dT}{dx'_n} = p_n$$

le moment de la force d'inertie deviendra

$$\sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{dT}{dx_i} - p'_i \right) \delta x_i.$$

p'_i désignant la dérivée $\frac{dp}{dt}$.

Or T étant fonction homogène à deux dimensions par rapport aux dérivées $x'_1, x'_2, x'_3, \dots, x'_n$, les quantités p seront fonctions linéaires de ces mêmes dérivées, donc réciproquement, on pourra considérer les dernières comme fonctions linéaires des quantités p ; par suite T sera fonction homogène à deux dimensions de $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$. Mais il importe de faire observer qu'en introduisant $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$ à la place des dérivées $x'_1, x'_2, x'_3, \dots, x'_n$ on introduira en même temps les variables $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, en sorte que la quantité T en deviendra fonction différente de ce qu'elle était avant l'introduction de $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$ au lieu de $x'_1, x'_2, x'_3, \dots, x'_n$.

En considérant T comme fonction de $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$ et de $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ nous en désignerons les dérivées relatives aux dernières quantités respectivement par

$$\left(\frac{dT}{dx_1} \right), \left(\frac{dT}{dx_2} \right), \left(\frac{dT}{dx_3} \right), \dots, \left(\frac{dT}{dx_n} \right)$$

pour les distinguer des dérivées

$$\frac{dT}{dx_1}, \frac{dT}{dx_2}, \frac{dT}{dx_3}, \dots, \frac{dT}{dx_n}$$

relatives à l'hypothèse que T est fonction de $x'_1, x'_2, x'_3, \dots, x'_n$ et de $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$.

Différentiant la quantité T d'abord dans l'hypothèse qu'elle est fonction de $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, x'_1, x'_2, x'_3, \dots, x'_n$, puis dans l'hypothèse qu'elle est fonction de $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$, nous aurons

$$\delta T = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{dT}{dx_i} \delta x_i + \sum_{i=1}^{i=n} \frac{dT}{dx'_i} \delta x'_i$$

$$\delta T = \sum_{i=1}^{i=n} \left[\left(\frac{dT}{dx_i} \right) \delta x_i + \frac{dT}{dp_i} \delta p_i \right]$$

donc remplaçant $\frac{dT}{dx'_i}$ par p_i et ajoutant

$$2\delta T = \sum_{i=1}^{i=n} \left\{ \left[\frac{dT}{dx_i} + \left(\frac{dT}{dx_i} \right) \right] \delta x_i + \frac{dT}{dp_i} \delta p_i \right\} + \sum_{i=1}^{i=n} p_i \delta x'_i$$

D'un autre côté, T étant fonction homogène à deux dimensions en $x'_1, x'_2, x'_3, \dots, x'_n$, nous aurons par la nature des fonctions homogènes et à cause de $\frac{dT}{dx'_i} = p_i$

$$2T = \sum_{i=1}^{i=n} p_i x'_i.$$

donc

$$2\delta T = \sum_{i=1}^{i=n} x'_i \delta p_i + \sum_{i=1}^{i=n} p_i \delta x'_i.$$

En comparant les deux expressions de $2\delta T$ et supprimant le

terme $\sum_{i=1}^{i=n} p_i \delta x'_i$ commun à ces expressions il viendra

$$(1) \quad \sum_{i=1}^{i=n} x'_i \delta p_i = \sum_{i=1}^{i=n} \left\{ \left[\frac{dT}{dx_i} - \left(\frac{dT}{dx_i} \right) \right] \delta x_i + \frac{dT}{dp_i} \delta p_i \right\}$$

Comme les variations δx_i et δp_i peuvent être considérées comme tout à fait arbitraires, il résulte de l'équation précédente que

$$\frac{dT}{dx_i} = - \left(\frac{dT}{dx_i} \right)$$

$$x'_i = \frac{dT}{dp_i}$$

Mais il est inutile pour notre objet de nous arrêter à ces égalités, d'ailleurs assez remarquables; nous nous contenterons, eu égard à ce que

$$\sum_{i=1}^{i=n} \left[\left(\frac{dT}{dx_i} \right) \delta x_i + \frac{dT}{dp_i} \delta p_i \right] = \delta T$$

à mettre l'équation (1) sous la forme

$$\sum_{i=1}^{i=n} \frac{dT}{dx_i} \delta x_i = \sum_{i=1}^{i=n} x'_i \delta p_i - \delta T.$$

Mettant la valeur précédente de

$$\sum_{i=1}^{i=n} \frac{dT}{dx_i} \delta x_i$$

dans l'expression du moment des forces d'inertie, celle-ci deviendra

$$\sum_{i=1}^{i=n} (x'_i \delta p_i - p'_i \delta x_i) - \delta T$$

c'est sous cette forme qu'il convient de considérer le moment dont il s'agit.

2) Nous sommes parvenu à l'expression précédente en remplaçant, dans la valeur du moment

$$\sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{dT}{dx_i} \delta x_i - p'_i \delta x_i \right),$$

la somme

$$\sum \frac{dT}{dx_i} \delta x_i$$

par

$$\sum x'_i \delta p_i - \delta T.$$

Or, nous aurions pu parvenir à l'égalité

$$\sum_{i=1}^{i=n} \frac{dT}{dx_i} \delta x_i = \sum_{i=1}^{i=n} x'_i \delta p_i - \delta T$$

un peu plus simplement que tout à l'heure. En effet, nous avons

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^{i=n} \frac{dT}{dx_i} \delta x_i &= \delta T - \sum_{i=1}^{i=n} \frac{dT}{dx'_i} \delta x'_i = \delta T - \sum_{i=1}^{i=n} p_i \delta x'_i = \\ &= \delta T + \sum_{i=1}^{i=n} x'_i \delta p_i - \delta \sum_{i=1}^{i=n} p_i x'_i \end{aligned}$$

Mais

$$\sum_{i=1}^{i=n} p_i x'_i = 2T$$

donc

$$\sum_{i=0}^{i=n} \frac{dT}{dx_i} \delta x_i = \sum_{i=1}^{i=n} x'_i \delta p_i - \delta T$$

Quoique la quantité T sera maintenant considérée comme fonction de $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$ et de $p_1, p_2, p_3 \dots p_n$, cependant nous n'entourerons plus par des parenthèses les dérivées de cette quantité relatives aux x ; car nous n'aurons plus à employer les dérivées relatives aux mêmes variables, mais se rapportant à un autre mode de composition de T .

Si nous ajoutons au moment des forces d'inertie celui des forces motrices, nous aurons le moment des forces perdues. Ainsi en désignant par δV le moment des forces motrices, celui des forces perdues sera

$$\sum_{i=1}^{i=n} (x'_i \delta p_i - p'_i \delta x_i) - \delta T + \delta V$$

Dans l'expression précédente, δT est une variation exacte, mais δV pourrait ne pas l'être. Par la nature du moment, δV doit avoir la forme

$$\sum_{i=1}^{i=n} X_i \delta x_i,$$

c'est-à-dire, doit être une fonction linéaire des variations arbitraires $\delta x_1, \delta x_2, \delta x_3 \dots \delta x_n$, sans contenir aucune de celles-ci $\delta p_1, \delta p_2, \delta p_3 \dots \delta p_n$. Pour ce qui regarde les coefficients X , ils peuvent satisfaire ou ne pas satisfaire aux conditions d'intégrabilité. Remarquons cependant, quoiqu'il n'y ait aucune question dynamique qui puisse conduire à cette

hypothèse, remarquons que rien n'empêche à supposer que δV soit de la forme

$$\sum_{i=1}^{i=n} (X_i \delta x_i + P_i \delta p_i)$$

la théorie de la variation des constantes arbitraires aura lieu relativement aux équations différentielles qui résulteront de cette hypothèse. Mais si d'un côté, cette théorie est plus générale que ne l'exige la dynamique, nous verrons plus tard que d'un autre côté, elle n'embrassera pas toutes les questions de cette science; il s'en trouve qui lui échappent.

3) Il ne reste plus, pour avoir les équations du mouvement, qu'à ajouter à l'expression

$$\sum_{i=1}^{i=n} (x'_i \delta p_i - p'_i \delta x_i) - \delta T + \delta V$$

le moment des forces qui tiennent lieu des conditions des déplacements possibles, et à évaluer à zéro le résultat. Puis, comme dans ces résultats, les variations $\delta x_1, \delta x_2, \delta x_3, \dots \delta x_n, \delta p_1, \delta p_2, \delta p_3, \dots \delta p_n$ sont entièrement arbitraires, on égalera à zéro leurs coefficients, ce qui donnera autant d'équations qu'il en faut pour qu'on puisse, en les combinant avec les équations qui résultent des conditions des déplacements possibles, déterminer toutes les inconnues du problème.

Mais la théorie que nous exposons exige que l'on suive une autre voie. Nous supposons, avec Poisson, qu'on se serve des conditions des déplacements possibles pour exprimer les variables $x_1, x_2, x_3, \dots x_n$ en fonctions d'autres quantités indépendantes entre elles, et qu'on ait substitué les fonctions, dans le moment des forces perdues, à la place de $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$. La substitution dont il s'agit se fera en introduisant les nouvelles variables dans la quantité T . Les dérivées partielles de cette quantité, relativement aux nouvelles variables, tiendront lieu des quantités p . On introduira ensuite les mêmes variables dans le moment δV des forces motrices. Il est nécessaire qu'après cette introduction, δV devienne une variation exacte, ce qui peut arriver sans qu'elle le fût d'abord, c'est-à-dire avant l'introduction dont il s'agit. Si l'on se borne aux questions dynamiques, δV ne renfermera pas les variations δp ; donc, il faut supposer aussi que les quantités p n'y sont pas contenues non plus; autrement δV ne pourra pas devenir une variation exacte relative aux nouvelles variables, quelles que soit soient ces dernières.

Le moment des forces perdues s'exprimera par les nouvelles variables et les quantités qui tiendront lieu de p , tout à fait de la même manière qu'il est exprimé en les x et les p , excepté que le nombre n aura une valeur plus petite d'autant d'unités qu'il y avait des conditions de déplacements possibles. Mais nous retiendrons les lettres x, p, n , pour désigner les nouvelles variables et leur nombre; nous supposons que

ces lettres ont changé leur signification. De cette manière, le moment des forces perdues aura toujours pour expression

$$\sum_{i=1}^{i=n} (x'_i \delta p_i - p'_i \delta x_i) - \delta T + \delta V$$

ou bien, comme par hypothèse δV est une variation exacte, et qu'on peut faire $T - V = U$, celle-ci

$$\sum_{i=1}^{i=n} (x'_i \delta p_i - p'_i \delta x_i) - \delta U;$$

mais il ne sera plus moment quelconque, car étant actuellement exprimé par des variables libres de toute liaison entre elles, il est devenu moment virtuel ou possible, et partant sa valeur doit être zéro, puisque les forces perdues sont en équilibre.

Nous aurons donc

$$\sum_{i=0}^{i=n} (x'_i \delta p_i - p'_i \delta x_i) = \delta U$$

ou bien, puisque les différences marquées par δ sont tout-à-fait arbitraires, il s'en suivra, quel que soit i ,

$$(2) \quad \begin{aligned} x'_i &= \frac{dU}{dp_i} \\ p'_i &= -\frac{dU}{dx_i} \end{aligned}$$

Dans les questions dynamiques la quantité U est une fonction rationnelle et entière du second degré par rapport aux quantités p . Mais la théorie des constantes arbitraires aura lieu relativement aux équations différentielles précédentes, quelle que soit la composition de U en $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$. De ce côté, la théorie dont nous parlons fournit plus que ne l'exige la dynamique, mais d'un autre côté, en demandant que δU , ou plutôt δV , soit une variation exacte et que les conditions de déplacements possibles soient données par des équations finies, elle n'embrasse pas tous les problèmes dynamiques, car il y en a parmi ces questions où δV n'a pas une différentielle exacte, comme il y en a aussi où les conditions de déplacements possibles sont données par des équations ou inégalités différentielles, non intégrables immédiatement.

4) Supposons que

$$a = \varphi(t, x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, p_1, p_2, p_3, \dots, p_n)$$

soit une intégrale des équations différentielles (2), a désignant une quantité indépendante de t . En différentiant cette intégrale relativement à t et à tout ce qui varie avec t , nous trouverons le résultat

$$0 = \frac{d\varphi}{dt} + \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{d\varphi}{dx_i} x'_i + \frac{d\varphi}{dp_i} p'_i \right)$$

qui, par la nature de l'intégrale, deviendra identique quand on y remplace x'_i et p'_i par leurs valeurs (2). Ainsi, après la substitution dont il s'agit, on pourra différentier ce résultat par rapport à x_k et à p_k , quel que soit l'indice k . La différentiation relative à x_k donne

$$\begin{aligned} 0 &= \frac{d^2\varphi}{dt dx_k} + \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{d^2\varphi}{dx_i dx_k} x'_i + \frac{d^2\varphi}{dx_k dp_i} p'_i \right) \\ &+ \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{d\varphi}{dx_i} \frac{dx'_i}{dx_k} + \frac{d\varphi}{dp_i} \frac{dp'_i}{dx_k} \right) \end{aligned}$$

ou bien, à cause de

$$\begin{aligned} \frac{d^2\varphi}{dt dx_k} + \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{d^2\varphi}{dx_i dx_k} x'_i + \frac{d^2\varphi}{dx_k dp_i} p'_i \right) &= \frac{d}{dt} \frac{d\varphi}{dx_k} \\ \frac{dx'_i}{dx_k} &= \frac{d^2 U}{dx_k dp_i} \\ \frac{dp'_i}{dx_k} &= -\frac{d^2 U}{dx_i dx_k}, \end{aligned}$$

$$\frac{d}{dt} \frac{d\varphi}{dx_k} = \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{d\varphi}{dp_i} \frac{d^2 U}{dx_i dx_k} - \frac{d\varphi}{dx_i} \frac{d^2 U}{dx_k dp_i} \right)$$

La différentielle $\frac{d}{dx_k} \frac{d\varphi}{dt}$ se rapporte à tout ce qui varie avec t .

On trouvera de la même manière

$$\frac{d}{dt} \frac{d\varphi}{dp_k} = \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{d\varphi}{dp_i} \frac{d^2 U}{dx_i dp_k} - \frac{d\varphi}{dx_i} \frac{d^2 U}{dp_i dp_k} \right)$$

Supposons que

$$b = \psi(t, x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, p_1, p_2, p_3, \dots, p_n)$$

soit une autre intégrale des mêmes équations différentielles (2), b étant comme a une quantité indépendante de t . En changeant φ en ψ nous aurons

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt} \frac{d\psi}{dx_k} &= \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{d\psi}{dp_i} \frac{d^2 U}{dx_i dx_k} - \frac{d\psi}{dx_i} \frac{d^2 U}{dx_k dp_i} \right) \\ \frac{d}{dt} \frac{d\psi}{dp_k} &= \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{d\psi}{dp_i} \frac{d^2 U}{dx_i dp_k} - \frac{d\psi}{dx_i} \frac{d^2 U}{dp_i dp_k} \right). \end{aligned}$$

Si l'on multiplie la différentielle $\frac{d}{dt} \frac{d\varphi}{dx_k}$ par $\frac{d\psi}{dp_k}$ et si on en

retranche la différentielle $\frac{d}{dt} \frac{d\varphi}{dp_k}$ multipliée par $\frac{d\psi}{dx_k}$, il viendra

$$\frac{d\psi}{dp_k} d. \frac{d\varphi}{dx_k} - \frac{d\psi}{dx_k} d. \frac{d\varphi}{dp_k} =$$

$$dt \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{d\varphi}{dp_i} \frac{d\psi}{dp_k} \frac{d^2 U}{dx_i dx_k} - \frac{d\varphi}{dx_i} \frac{d\psi}{dp_k} \frac{d^2 U}{dx_k dp_i} - \right.$$

$$\left. \frac{d\varphi}{dp_i} \frac{d\psi}{dx_k} \frac{d^2 U}{dx_i dp_k} + \frac{d\varphi}{dx_i} \frac{d\psi}{dx_k} \frac{d^2 U}{dp_i dp_k} \right).$$

Nous aurons de même, en multipliant la dérivée $d \frac{d\psi}{dx_k}$ par

$$\frac{d\varphi}{dp_k} \text{ et retranchant } \frac{d \frac{d\psi}{dp_k}}{dt} \text{ multiplié par } \frac{d\varphi}{dx_k},$$

$$\frac{d\varphi}{dp_k} d. \frac{d\psi}{dx_k} - \frac{d\varphi}{dx_k} d. \frac{d\psi}{dp_k} =$$

$$dt \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{d\varphi}{dp_k} \frac{d\psi}{dp_i} \frac{d^2 U}{dx_i dx_k} - \frac{d\varphi}{dp_k} \frac{d\psi}{dx_i} \frac{d^2 U}{dx_k dp_i} - \right.$$

$$\left. \frac{d\varphi}{dx_k} \frac{d\psi}{dp_i} \frac{d^2 U}{dx_i dp_k} + \frac{d\varphi}{dx_k} \frac{d\psi}{dx_i} \frac{d^2 U}{dp_i dp_k} \right).$$

Retranchant l'un de l'autre, les deux derniers résultats, on trouve

$$d. \left(\frac{d\varphi}{dx_k} \frac{d\psi}{dp_k} - \frac{d\varphi}{dp_k} \frac{d\psi}{dx_k} \right) =$$

$$dt \sum_{i=1}^{i=n} \left[\left(\frac{d\varphi}{dp_i} \frac{d\psi}{dp_k} - \frac{d\varphi}{dp_k} \frac{d\psi}{dp_i} \right) \frac{d^2 U}{dx_i dx_k} + \left(\frac{d\varphi}{dp_k} \frac{d\psi}{dx_i} - \frac{d\varphi}{dx_i} \frac{d\psi}{dp_k} \right) \frac{d^2 U}{dx_k dp_i} \right.$$

$$\left. + \left(\frac{d\varphi}{dx_k} \frac{d\psi}{dp_i} - \frac{d\varphi}{dp_i} \frac{d\psi}{dx_k} \right) \frac{d^2 U}{dx_i dp_k} + \left(\frac{d\varphi}{dx_i} \frac{d\psi}{dp_k} - \frac{d\varphi}{dp_k} \frac{d\psi}{dx_i} \right) \frac{d^2 U}{dp_i dp_k} \right]$$

Désignons la quantité comprise sous le signe Σ par $Q_{i,k}$ pour avoir

$$d \left(\frac{d\varphi}{dx_k} \frac{d\psi}{dp_k} - \frac{d\varphi}{dp_k} \frac{d\psi}{dx_k} \right) = dt \sum_{i=1}^{i=n} Q_{i,k}$$

En prenant la somme par rapport à l'indice k , depuis $k=1$ jusqu'à $k=n$, il vient

$$d \sum_{k=1}^{k=n} \left(\frac{d\varphi}{dx_k} \frac{d\psi}{dp_k} - \frac{d\varphi}{dp_k} \frac{d\psi}{dx_k} \right) = dt \sum_{k=1}^{k=n} \sum_{i=1}^{i=n} Q_{i,k}$$

Mais il est facile de s'assurer qu'en changeant les indices i et k entre eux, la quantité $Q_{i,k}$ ne fait que changer le signe en sorte que

$$Q_{i,k} + Q_{k,i} = 0.$$

Par conséquent

$$\sum_{k=1}^{k=n} \sum_{i=1}^{i=n} Q_{i,k} + \sum_{k=1}^{k=n} \sum_{i=1}^{i=n} Q_{k,i} = 0$$

d'un autre côté, il est clair que

$$\sum_{k=1}^{k=n} \sum_{i=1}^{i=n} Q_{i,k} = \sum_{k=1}^{k=n} \sum_{i=1}^{i=n} Q_{k,i},$$

donc

$$\sum_{k=1}^{k=n} \sum_{i=1}^{i=n} Q_{i,k} = 0$$

et par suite

$$d \sum_{k=1}^{k=n} \left(\frac{d\varphi}{dx_k} \frac{d\psi}{dp_k} - \frac{d\varphi}{dp_k} \frac{d\psi}{dx_k} \right) = 0$$

la différentielle étant relative à tout ce qui varie avec le temps, l'intégration donnera

$$(3) \quad \sum_{k=1}^{k=n} \left(\frac{d\varphi}{dx_k} \frac{d\psi}{dp_k} - \frac{d\varphi}{dp_k} \frac{d\psi}{dx_k} \right) = c$$

c étant une quantité indépendante du temps et du reste arbitraire.

La formule (3) est l'expression du célèbre théorème de Poisson. Il en résulte que de chaque couple d'intégrales

$$a = \varphi, b = \psi$$

on tirera immédiatement, c'est-à-dire, sans aucune intégration, une troisième intégrale, qui n'est autre chose que la formule (3) elle-même. Il en résulte aussi que le premier membre de cette formule ne dépend pas du temps. Pourtant, si l'on trouve toutes les intégrales des équations (2) et si on en tire tous les x et tous les p , en fonctions du temps et des constantes arbitraires, pour en substituer les valeurs dans la formule

$$\sum_{k=1}^{k=n} \left(\frac{d\varphi}{dx_k} \frac{d\psi}{dp_k} - \frac{d\varphi}{dp_k} \frac{d\psi}{dx_k} \right),$$

le temps t s'en ira de lui-même de cette formule, quelles que soient les deux intégrales φ et ψ , et il n'y restera que les constantes arbitraires $a, b, c, \dots$ que l'intégration aura fournies.

5. Supposons maintenant que les équations différentielles à intégrer dérivent, non plus de la formule

$$\sum_{i=1}^{i=n} (x'_i \delta p_i - p'_i \delta x_i) = \delta V,$$

mais de celle-ci

$$\sum_{i=1}^{i=n} (x'_i \delta p_i - p'_i \delta x_i) = \delta V + \sum_{i=1}^{i=n} (X_i \delta x_i + P_i \delta p_i)$$

les quantités V, X_i et P_i sont fonctions finies quelconques des x et des p .

Cela posé, les équations différentielles (2) doivent être remplacées par les suivantes

$$(4) \quad \begin{cases} x'_i = \frac{dV}{dp_i} + P_i \\ p'_i = -\frac{dV}{dx_i} - X_i \end{cases}$$

Faisons pour abrégé

$$\sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{d\varphi}{dx_i} \frac{d\varphi_k}{dp_i} - \frac{d\varphi}{dp_i} \frac{d\varphi_k}{dx_i} \right) = (\varphi_i \varphi_k);$$

nous aurons

$$\frac{da}{dt} = \sum_{k=1}^{k=2n} (\varphi, \varphi_k) A_k.$$

En donnant à φ et à la quantité a tous les numéros 1, 2, 3...2n, on aura autant d'équations que de variables inconnues a . Ces équations, représentées par celle-ci

$$\frac{da_m}{dt} = \sum_{k=1}^{k=2n} (\varphi_m, \varphi_k) A_k,$$

auront la propriété remarquable que les coefficients

$$(\varphi_m, \varphi_k) = \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{d\varphi_m}{dx_i} \frac{d\varphi_k}{dp_i} - \frac{d\varphi_m}{dp_i} \frac{d\varphi_k}{dx_i} \right)$$

ne contiendront que les variables a sans le temps t . Pour ce qui regarde les fonctions A_k , ou

$$\sum_{i=1}^{i=n} \left(X_i \frac{dx_i}{da_k} + P_i \frac{dp_i}{da_k} \right),$$

elles seront aussi fonctions des a , après qu'on en aura chassé les x et les p , mais elles pourront aussi contenir le temps t explicitement.

Si la somme

$$\sum_{i=1}^{i=n} (X_i \delta x_i + P_i \delta p_i)$$

est une différentielle exacte d'une fonction finie Ω , en sorte que

$$\sum_{i=1}^{i=n} (X_i \delta x_i + P_i \delta p_i) = \delta \Omega,$$

on aura visiblement

$$A_k = \frac{d\Omega}{da_k}$$

et dans ce cas particulier, les équations différentielles entre les variables a seront représentées par celle-ci

$$\frac{da_m}{dt} = \sum_{k=1}^{k=2n} (\varphi_m, \varphi_k) \frac{d\Omega}{da_k}.$$

7. UEBER DIE INTEGRABILITÄT DER FUNCTIONEN VON MEHREREN VERÄNDERLICHEN GRÖSSEN, VON PROF. DR. H. BRUUN IN ODESSA. (Lu le 14 janvier 1848.)

Bekanntlich zeigte Euler zuerst, dass wenn

$$V = f(x, y, y', y'', \dots, y^n)$$

und Vdx für jede beliebige Relation, zwischen x und y , integrabel sein soll, die Bedingungsgleichung:

$$Y - \frac{d(Y')}{dx} + \frac{d^2(Y'')}{dx^2} - \frac{d^3(Y''')}{dx^3} = 0, \dots (1)$$

Statt finden muss:

wo $Y = \frac{dV}{dy}$, $Y' = \frac{dV}{dy'}$, $Y'' = \frac{dV}{dy''}$, die Grössen x, y, y', y'' , als unabhängig von einander betrachtet.

Sollte aber die Gleichung (1) das wahre Criterium der Integrabilität abgeben, so musste noch bewiesen werden, dass wenn (1) Statt findet, auch Vdx nothwendig integrabel, d. h. dass die Bedingungsgleichung nicht nur Statt findet, sondern auch dass sie hinlänglich sei.

Dieses zu beweisen versuchte zuerst L'exell (*Novi Commentarii Ac. Petrop. Tom XV, pag. 127*). Von diesem Beweise sagt La Grange: *La démonstration est si compliquée, qu'il est difficile de juger de sa justesse et de sa généralité* (*Calc. des fonctions. Paris 1806. page 409*).

La Grange selbst gab einen neuen Beweis (*Calc. des fonctions* Seite 405) dieses Satzes, und zeigte wie $\int Vdx$, wenn gleich nur vermittelt Reihen, ausgedrückt werden kann. Poisson (*Mémoires de l'Académie des sciences 1833 page 263*) nicht zufrieden mit dem La Grange'schen Beweise, giebt einen neuen, und zeigt zuerst wie $\int Vdx$ in geschlossener Form ausgedrückt werden kann.

Doch ist auch der Poisson'sche Beweis noch sehr künstlich, während dieser Satz wie es mir scheint sich am natürlichsten und einfachsten auf folgende Art beweisen lässt. — Da aber sein Beweis von dem Beweise der Euler'schen Bedingungsgleichung abhängig ist, so erlaube ich mir auch diesen hier zu geben.

I. Es sei also

$$V = f(x, y, y', y'', y''', \dots)$$

das noch problematische Integral:

$$U = \varphi(x, y, y', y'', \dots) = \int Vdx, \dots (a).$$

Dann muss wegen der willkürlichen Relation zwischen x und y

$$U_t = \varphi(x, y_t, y'_t, y''_t, \dots) = \int V_t dx, \dots (b),$$

wo

$$V_t = f(x, y_t, y'_t, y''_t, y'''_t, \dots)$$

und $y_t = F(y, t)$ ist, die für $t=0$ in y übergeht; oder hier einfacher noch $y_t = y + t\delta y$, da es hier nur auf die ersten Variationen von U und V ankommt, die von den höhern

Variationen von y unabhängig sind. — Es ist als auch

$$y'_t = y' + \frac{t d\delta y}{dx}, y''_t = y'' + \frac{t d^2 \delta y}{dx^2}, \text{ etc....}$$

Aus (a) und (b) folgt, dass

$$\delta U = \delta \int V dx = \int \delta V dx.$$

Ist also $V dx$ integrabel, so muss auch $\delta V dx$ integrabel sein, und zwar ist δU das Integral.

Nun ist aber bekanntlich

$$\begin{aligned} \delta U = \int \delta V dx = \int & \left(Y - \frac{d(Y')}{dx} + \frac{d^2(Y'')}{dx^2} - \frac{d^3(Y''')}{dx^3} + \dots \right) \delta y dx \\ & + \left(Y' - \frac{d(Y'')}{dx} + \frac{d^2(Y''')}{dx^2} - \dots \right) \delta y \\ & + \left(Y'' - \frac{d(Y''')}{dx} + \dots \right) \frac{d\delta y}{dx} \\ & + (Y''' - \dots) \frac{d^2 \delta y}{dx^2} \end{aligned}$$

$$\delta U = \psi(x, y, y', y'', \dots) \delta y + \pi(x, y, y', y'', \dots) \frac{d\delta y}{dx} + f(x, y, y', \dots) \frac{d^2 \delta y}{dx^2} + \dots$$

Es ist aber $\delta U = \frac{dU_t}{dt}$ für $t=0$, und weil t nur auf die Werthe von $y, y', y'', \dots$ nicht aber auf die Werthe von δy Einfluss hat, offenbar für jeden Werth von t

$$\frac{dU_t}{dt} = \psi(x, y_t, y'_t, y''_t, \dots) \delta y + \pi(x, y_t, y'_t, \dots) \frac{d\delta y}{dx} + f(x, y_t, y'_t, \dots) \frac{d^2 \delta y}{dx^2} + \dots$$

Da nämlich $U_t = \varphi(x, y_t, y'_t, y''_t, \dots)$, so hat offenbar $\frac{dU_t}{dt}$ die Form

$$\frac{dU_t}{dt} = F(x, y_t, y'_t, \dots) \delta y + F_1(x, y_t, y'_t, \dots) \frac{d\delta y}{dx} + \dots$$

also für $t=0$:

$$\frac{dU_t}{dt} = F(x, y, y', \dots) \delta y + F_1(x, y, y', \dots) \frac{d\delta y}{dx}$$

mithin

$$U_t = \int \left[\psi(x, y_t, y'_t, y''_t, \dots) \delta y + \pi(x, y_t, y'_t, \dots) \frac{d\delta y}{dx} + f(x, y_t, y'_t, \dots) \frac{d^2 \delta y}{dx^2} + \dots \right] dt$$

und wenn man das Integral innerhalb der Gränzen $t=0, t=1$ nimmt, bemerkend, dass für

$$t=0, \quad U_t = \int f(x, y, y', y'', y''', \dots) dx$$

$$t=1, \quad U_t = \int f\left(x, y + \delta y, y' + \frac{d\delta y}{dx}, y'' + \frac{d^2 \delta y}{dx^2}, \dots\right) dx$$

so erhält man:

$$\int f\left(x, y + \delta y, y' + \frac{d\delta y}{dx}, y'' + \frac{d^2 \delta y}{dx^2}, \dots\right) dx - \int f(x, y, y', y'', \dots) dx =$$

$$\int_0^1 \left[\psi\left(x, y + t\delta y, y' + \frac{t d\delta y}{dx}, \dots\right) \delta y + \pi\left(x, y + t\delta y, y' + \frac{t d\delta y}{dx}, \dots\right) \frac{d\delta y}{dx} + f\left(x, y + t\delta y, \dots\right) \frac{d^2 \delta y}{dx^2} \right] dt$$

und wenn man $y=0, \delta y=y$ setzt.

$$\int f(x, y, y', y'', \dots) dx = \int f(x, 0, 0, 0, \dots) dx + \int_0^1 [y \psi(x, ty, ty', ty'', \dots) + y' \pi(x, ty, ty', \dots) + y'' f(x, ty, ty', \dots)] dt$$

welches mit dem Resultate Poisson's vollkommen übereinstimmt.

und dieser Ausdruck wegen der Willkürlichkeit von δy nur dann allgemein integrabel, wenn

$$Y - \frac{d(Y')}{dx} + \frac{d^2(Y'')}{dx^2} - \frac{d^3(Y''')}{dx^3} + \dots = 0 \dots \dots (I),$$

welches die Euler'sche Bedingungsgleichung ist.

II. Findet nun diese Bedingungsgleichung statt, und setzt man der Kürze halber, mit Poisson:

$$Y' - \frac{d(Y'')}{dx} + \frac{d^2(Y''')}{dx^2} = \psi(x, y, y', y'', \dots)$$

$$Y'' - \frac{d(Y''')}{dx} + \dots = \pi(x, y, y', y'', \dots)$$

$$Y''' - \dots = f(x, y, y', y'', \dots),$$

so erhält man

$$F(x, y, y', \dots) = \psi(x, y, y', \dots)$$

$$F_1(x, y, y', \dots) = \pi(x, y, y', \dots)$$

u. s. w.,

also auch, da die Relation zwischen x und y eine willkürliche,

$$F(x, y_t, y'_t, \dots) = \psi(x, y_t, y'_t, \dots)$$

$$F_1(x, y_t, y'_t, \dots) = \pi(x, y_t, y'_t, \dots).$$

Es wäre demnach

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité Administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 4. *Recherches sur les semences du Peganum Harmala*. III. Suite: FRITZSCHE. NOTES.

6. *Sur l'os de la verge de l'ours fossile d'Odessa*. NORDMANN. RAPPORTS. 1. *Sur la seconde partie du Catalogue des insectes de Lehmann*, par M. MÉNÉTRIÈS. BRANDT.

MÉMOIRES.

4. UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE SAMEN VON PEGANUM HARMALA, VON J. FRITZSCHE. (Lu le 28 avril 1848.)

(Dritte Fortsetzung.)

II. Verwandlungen der Harmala-Alkaloide.

B. Nitroharmalidin *).

Wenn man auf Harmalin überschüssige Salpetersäure einwirken lässt, so findet nicht nur, wie bei der Verwandlung dieses Alkaloides in Harmin durch eine geringe Menge Salpetersäure, eine einfache Entziehung von Wasserstoff statt, sondern es tritt auch zugleich Stickstoff und Sauerstoff aus der Salpetersäure mit den übrigbleibenden Bestandtheilen des Harmalins zu einem neuen Alkaloid zusammen. Dieses Alka-

loid, welches ich Nitroharmalidin nennen will, entsteht auf die Weise, dass aus dem Harmalin, nicht wie bei seiner Verwandlung in Harmin zwei, sondern nur ein Aequivalent Wasserstoff austritt, dafür aber ein Aequivalent Stickstoff und vier Aequivalente Sauerstoff eintreten; das Nitroharmalidin steht also einerseits hinsichtlich seines Wasserstoffgehaltes zwischen Harmalin und Harmin in der Mitte, andererseits aber gehört es der Ansicht von Berzelius zufolge zu denjenigen Alkaloiden, welche ein salpetrigsaures organisches Oxyd als Paarling enthalten.

Am vollständigsten gelingt die Verwandlung des Harmalins in Nitroharmalidin durch ein Gemisch von Schwefelsäure, Salpetersäure und Alcohol. Durch Salpetersäure allein erhält man zwar auch Nitroharmalidin, gewöhnlich ist es aber dann mit gleichzeitig gebildetem Harmin gemengt, und nicht selten auch mit Harmalin, welches sich als in Salpetersäure schwerlösliches salpetersaures Salz ausgeschieden und der Zersetzung entzogen hat. Ein sehr günstiges Resultat erhält man, wenn man einen Gewichtstheil Harmalin mit 6 bis 8 Theilen 80procentigen Alcohols übergiesst, dazu zuerst 2 Theile concentrirter Schwefelsäure, nach erfolgter Auflösung aber 2 Theile mässig concentrirter Salpetersäure zusetzt, und hierauf das so erhaltene Gemisch in heisses Wasser stellt. Es

*) Nitroharmalidin ist synonym mit Chrysoharmin (Berz. *Jahresbericht Jahrg. 23* pag. 531, und *Lehrbuch 3te Auflage Bd. V* pag. 192), wie ich dieses Alkaloid früher in brieflichen Mittheilungen an Herrn von Berzelius genannt habe.

tritt dann bald ein starkes, durch die Einwirkung der Salpetersäure auf den Alcohol bedingtes Kochen der Flüssigkeit ein, und schon wenn dieses nur ganz kurze Zeit gewährt hat, ist die Verwandlung des Harmalins in Nitroharmalidin vollendet; kühlt man nun die Flüssigkeit zur Vermeidung weitergehender Zersetzungen möglichst schnell ab, so scheidet sich dabei das Nitroharmalidin ziemlich vollständig als saures schwefelsaures Salz in Form eines hellgelben krystallinischen Pulvers aus, welches mit der dunkelbraunen Mutterlauge eine breiartige Masse bildet. Diese Masse bringt man auf ein Filter, wäscht das Salz nach dem Abfließen der Mutterlauge mit Alcohol aus, dem man etwas Schwefelsäure zugesetzt hat, löst es dann in lauwarmem Wasser durch fortgesetztes Aufgiessen desselben auf das Filter, und fällt aus der so erhaltenen Auflösung das Alkaloid durch Alkalien.

Gewöhnlich enthält aber diese Auflösung, selbst wenn der Verwandlungsprocess vollkommen vor sich gegangen ist, und weder eine Bildung von Harmin stattgefunden, noch auch Harmalin der Zersetzung sich entzogen hat, noch kleine Mengen fremdartiger Beimengungen, welche beim Fällen durch Alkalien mit dem Nitroharmalidin niederfallen und dasselbe verunreinigen. Um diese abzuscheiden kann man so verfahren, dass man der kalten Auflösung unter fortwährendem Umrühren so lange tropfenweise verdünnte Aetzkalklösung zusetzt, bis ein geringer bleibender Niederschlag in der Flüssigkeit entstanden, und die Farbe derselben rein goldgelb geworden ist; nun filtrirt man sie rasch in ein einige Tropfen Säure enthaltendes Gefäss, erhitzt sie hierauf mit diesem geringen Säureüberschusse bis auf $40 - 50^{\circ}$ und setzt ihr dann unter Umrühren auf einmal einen Ueberschuss von Aetzkali oder Aetzammoniak zu, wodurch das Alkaloid fast momentan als krystallinisches, schön orangefarbenes Pulver gefällt wird. Der Zusatz von Säure zur filtrirten Flüssigkeit ist deshalb nöthig, weil schon neutrale, mehr aber noch basische Lösungen von Nitroharmalidinsalzen beim Erhitzen und Kochen, letztere sogar beim blossen Stehen ohne alle Erwärmung, eine langsame Zersetzung erleiden, in deren Folge ein dunkelgefärbter Körper sich bildet, welcher gleich einem Alkaloid durch Alkalien gefällt wird. Dieses Umstandes wegen darf man auch die theilweise Fällung der Lösungen nicht in der Wärme vornehmen, weil sonst, wie man an dem sichtlichen Uebergehen der goldgelben Farbe der Flüssigkeit in eine dunklere, grünlichgelbe erkennt, jene Zersetzung schon während des Filtrirens beginnt. Die nöthige Menge des Fällungsmittels den zum Fällen vorbereiteten Lösungen auf einmal zuzusetzen ist deshalb gut, weil bei allmählichem Zusatze desselben das Alkaloid sich gewöhnlich anfangs ölig oder harzig ausscheidet, und erst nach einiger Zeit fest wird, dann aber nicht so schön krystallinisch ausfällt. Die Temperatur von 40 bis

50° endlich ist deshalb nicht viel zu überschreiten, weil die Ausscheidung des Alkaloides bei höheren Temperaturen, in Folge seiner nicht unbedeutenden Löslichkeit in heissem Wasser, nicht momentan sondern nur allmählig erfolgt, dadurch aber die Bedingungen zur Bildung jenes dunkelfarbigem Zersetzungsproductes gegeben werden; in der That erhält man auch aus kochendheissen Lösungen zwar bedeutend grössere Krystalle, allein sie besitzen stets eine schmutzighellgelbe Farbe, und lassen beim Wiederauflösen in kalter verdünnter Essigsäure mehr oder weniger jenes Zersetzungsproductes ungelöst zurück, von welchem sie gleichsam innig durchdrungen sind.

Zur Reinigung des Nitroharmalidins von anhängendem Farbstoffe kann man ferner auch so verfahren, wie ich es für die Reinigung des Harmalins angegeben habe, durch Fällen seiner Lösungen mit Kochsalz oder salpetersaurem Natron nämlich, und Wiederauflösen des salzsauren oder salpetersauren Salzes durch fortgesetztes Aufgiessen kalten Wassers auf das Filter.

Enthält das Nitroharmalidin in Folge eines unvollkommenen Verwandlungsprocesses Harmalin oder Harmin beigemengt, oder hat man es überhaupt mit einem Gemenge von Nitroharmalidin mit diesen Alkaloiden zu thun, so besitzt man ein vortreffliches Mittel zu ihrer Trennung von einander in der schwefligen Säure, welche mit dem Nitroharmalidin ein schwerlösliches, mit den anderen beiden Alkaloiden aber leichtlösliche Salze bildet. Man rührt Behufs dieser Trennung die gemengten Alkaloide mit etwas Wasser zu einem gleichförmigen Breie an, und setzt diesem so lange von einer gesättigten Auflösung von schwefliger Säure in Wasser zu, bis der Geruch darnach stark vorherrschend bleibt; dabei löst sich gewöhnlich anfangs alles auf, nach einiger Zeit aber, deren Dauer von dem grösseren oder geringeren Gehalte der Flüssigkeit an Nitroharmalidin abhängt, trübt sich die Flüssigkeit durch die Bildung eines pulverförmigen, gelben Niederschlages, und als solcher scheidet sich nun allmählig das saure schweflige Nitroharmalidin fast vollständig aus, während die andern beiden Alkaloide aufgelöst bleiben. Nach vollendeter Ausscheidung trennt man das Salz durch Filtriren und Auswaschen mit verdünnter schwefliger Säure von der Mutterlauge, löst es dann in warmem Wasser, wobei gewöhnlich eine kleine Menge eines braunen, flockigen Körpers ungelöst bleibt, und fällt die filtrirte Lösung entweder unmittelbar durch einen Ueberschuss von Alkali, oder unterwirft sie, wenn dies nöthig ist, noch einem der obigen Reinigungsprocesse.

Das auf die obenangegebene Weise aus wässrigen Lösungen erhaltene Nitroharmalidin bildet sehr feine, oft nur durch das zusammengesetzte Mikroskop als solche zu

erkennende Krystalle, über deren Form sich nur ganz im Allgemeinen sagen lässt, dass sie einem der prismatischen Krystallisationssysteme angehört. In grösseren und wenigstens mit blossen Auge deutlich erkennbaren Krystallen scheidet es sich zwar beim Erkalten alcoholischer Lösungen aus, wenn man entweder das Alkaloid direct in kochendem Alcohol gelöst, oder eine heisse alcoholische Lösung des essigsauren Salzes mit Aetzkali versetzt hat; allein in letzterem Falle erhielt ich oft statt eines gelben ein dunkelbraunes Präparat, und in keinem von beiden zur genauen Bestimmung der Krystallform hinreichend grosse Krystalle.

Das Nitroharmalidin ist in kaltem Wasser, wenn es direct damit übergossen wird, nur unbedeutend löslich, färbt dasselbe jedoch sichtlich gelb; in kochendem Wasser dagegen löst es sich in viel bedeutenderer Menge auf, und da es aus dieser Lösung beim Erkalten in gut ausgebildeten, mit blossen Auge als solche erkennbaren Krystallen niederfällt, so kann man auf diese Eigenschaft in gewissen Fällen eine Reinigungsmethode gründen. Beim Ausfällen aus den Lösungen seiner Salze durch Alkalien bleibt, so wie es beim Harmalin und Harmin der Fall ist, eine nicht unbedeutende Menge aufgelöst, welche man aber durch Abdampfen der mehr oder weniger gelbgefärbten Flüssigkeit nicht in unverändertem Zustande wiedererhalten kann.

In Alcohol löst sich das Nitroharmalidin schon viel leichter als Harmalin und Harmin, und färbt den Alcohol intensivgelb; in der Wärme ist es darin noch bedeutend leichter löslich und krystallisirt aus dieser Lösung beim Erkalten in dunkelorange gelben Krystallen.

In Aether ist das Nitroharmalidin bei der gewöhnlichen Temperatur in geringer Menge löslich, und schiesst beim Verdunsten der hellgelben Lösung in feinen Krystallen an; in der Siedhitze löst der Aether etwas mehr davon auf, ohne jedoch nachher beim Erkalten Krystalle abzusetzen. Eine kaltbereitete alcoholische Lösung des Alkaloides wird durch Aether nicht gefällt.

Aetherische Oele lösen in höherer Temperatur das Nitroharmalidin in beträchtlicher Menge auf, und lassen es beim Erkalten sogleich wieder fallen; ähnlich verhält sich auch Provenceröl.

Aus Ammoniaksalzen treibt das Nitroharmalidin beim Kochen Ammoniak aus und tritt an die Stelle desselben; da jedoch hierbei wiederum die Bedingungen zu der obenerwähnten Verwandlung gegeben sind, so findet diese auch gewöhnlich mehr oder weniger statt. In Salmiaklösung löst sich das Alkaloid schon vor dem Kochen in beträchtlicher Menge auf, und fällt beim Erkalten wieder krystallinisch daraus nieder.

Mit den Säuren bildet das Nitroharmalidin gelbgefärbte Salze.

Die Analyse des Nitroharmalidins hat mir folgende Resultate gegeben.

A. Verbrennungen im Hess'schen Apparate mit Kupferoxyd wie beim Harmin.

I. 0,308 Grm gaben 0,681 Kohlens. und 0,139 Wasser.
II. 0,268 " " 0,607 " " 0,126 "

B. Verbrennungen durch Mengen mit chromsaurem Bleioxyde nach der gewöhnlichen Methode.

III. 0,464 Grm. gaben 1,037 Kohlens. und 0,220 Wasser.
IV. 0,677 " " 1,526 " " 0,313 "

Bei der Stickstoffbestimmung gaben:

I. 0,404 Grm. Alkaloid 0,944 Grm. Platinsalmiak.
II. 0,5045 " " 1,201 " "
III. 0,484 Grm. Alkaloid 62,0 C. C. Stickstoffgas, bei 0° und und 0,76 M. Bar. St. gemessen.

Diese Zahlen geben für 100 Nitroharmalidin:

	I.	II.	III.	IV.
Kohlenstoff	60,37.	61,84.	61,02.	61,54.
Wasserstoff	5,01.	5,22.	5,19.	5,14.
Stickstoff	14,61.	14,95.	16,24.	

Vergleicht man die Mittelzahlen aus diesen Analysen mit den nach der Formel $C^{27} H^{26} N^6 O^6$ berechneten, so ergibt sich eine hinreichende Uebereinstimmung und es ist daher diese Zusammensetzung für die richtige zu halten.

in 100 Theilen		
	berechnet	gefunden
C^{27}	2028,24.	61,172.
H^{26}	162,24.	4,893.
N^6	525,18.	15,839.
O^6	600,00.	18,096.
	3315,66.	100,000.

Der Ansicht von Berzelius zufolge muss das Nitroharmalidin als ein mit einem salpetrigsauren organischen Oxyde gepaartes Ammoniak betrachtet werden, wornach seine Zusammensetzung durch folgende rationelle Formel ausgedrückt wird: $(C^{27} H^{20} N^4 O^3 + \ddot{N}) NH^3$. Den Paarling würde man durch «salpetrigsaures Harmalidenoxyd» bezeichnen können. Das Symbol für das Alkaloid würde der neuen Bezeichnungsweise von Berzelius zufolge *nihld* Ak. sein.

Salze des Nitroharmalidins.

Chlorwasserstoffsäures Nitroharmalidin. (Nitroharmalidinammoniumchlorid.) Man erhält dieses Salz in feinen, gelben, prismatischen Krystallen wenn man das Alkaloid mit Alcohol übergiesst, einen grossen Ueberschuss von Salzsäure zusetzt, bis zur vollständigen Auflösung erhitzt und nun erkalten lässt. Man kann es ferner ebenfalls aus der wässrigen Lösung des essigsäuren Salzes durch Füllen mit überschüssiger Salzsäure erhalten, ganz so wie ich dies beim Harmalin und Harmin beschrieben habe, und endlich wird es auch gleich dem entsprechenden Harmalin- und Harmin-Salze, aus den Auflösungen des Alkaloides in Säuren fast vollständig durch Kochsalz niedergeschlagen.

Bei der Bestimmung des Chlorwasserstoffsäuregehaltes dieses Salzes erhielt ich folgende Resultate.

I. 0,447 Grm. bei -110 getrockneten Salzes wurden in der Wärme mit salpetersaurem Silber gefällt, und gaben 0,215 Grm. Chlorsilber.

II. 0,943 Grm. desselben Präparates gaben 0,446 Grm. Chlorsilber.

III. 0,752 Grm. wurden zuerst in einer möglichst kleinen Menge lauwarmen Wassers gelöst, aus dieser Lösung zuerst das Alkaloid durch Ammoniak gefällt, und erst aus der abfiltrirten Flüssigkeit die Chlorwasserstoffsäure durch Silber niedergeschlagen. Es wurden dabei 0,357 Grm. Chlorsilber und 0,655 Grm. Alkaloid erhalten.

Diese Zahlen betragen in Procenten:

	I.	II.	III.
Nitroharmalidin			87,11
Chlorwasserstoffsäure	12,22.	12,14.	12,06.

Die Menge des Alkaloides musste auch hier nothwendig zu klein ausfallen, und ist daher auch bei den ersten beiden Analysen unberücksichtigt gelassen worden; die Mengen des Chlorwasserstoffs aber stimmen mit den nach der von mir aufgestellten Formel geforderten hinreichend überein, wie es folgende Zusammenstellung der Mittelzahl aus den Beobachtungen mit der berechneten Zahl zeigt.

in 100 Theilen.			
	berechnet		gefunden
Nitroharmalidin	3315,66.	87,915.	87,11.
Chlorwasserstoff	455,76.	12,085.	12,14.
	3771,42.	100,000.	

Mit Platinchlorid bildet das chlorwasserstoffsäure Nitroharmalidin ein Doppelsalz, welches man ohne Anwendung

von Wärme in krystallinischem Zustande erhält. Vermischt man eine Auflösung des chlorwasserstoffsäuren Nitroharmalidins mit einer Auflösung von Platinchlorid, so entsteht sogleich ein voluminöser Niederschlag, welcher im ersten Augenblicke eine hellgelbe Farbe besitzt, und unter dem Mikroscope nur flockig, ohne alle krystallinische Struktur, erscheint; in wenigen Augenblicken aber beginnen an einzelnen Stellen Krystalle sich zu bilden, und in kurzer Zeit hat sich der ganze Niederschlag, indem zugleich seine Farbe dunkler gelb wird, vollständig in mikroskopische, gewöhnlich sternförmig zusammengruppirte Krystalle umgewandelt. Zur Controlle der Zusammensetzung des Alkaloides habe ich auch dieses Doppelsalz der Elementaranalyse unterworfen, und dabei folgende Resultate erhalten.

- I. 0,926 Grm. gaben 1,166 Kohlens. und 0,254 Wasser
 II. 0,802 " " 1,000 " " 0,225 "
 III. 0,550 Grm. gaben als Rückstand 0,116 Platina

Diese Zahlen geben für 100 Doppelsalz:

	I.	II.	III.
Kohlenstoff	34,38.	34,04.	
Wasserstoff	3,04.	3,12.	
Platina			21,09.

Die Vergleichung der nach der Formel berechneten Zahlen mit den Mittelzahlen dieser Analysen ergibt auch hier eine Bestätigung der Formel:

in 100 Theilen		
	berechnet	gefunden
C^{27}	2028,24.	34,435.
H^{28}	174,72.	2,966.
N^6	525,18.	8,916.
O^6	600,00.	10,187.
Cl^6	1329,84.	22,578.
Pt	1232,08.	20,918.
	5890,06.	100,000.

Auch mit Quecksilberchlorid bildet das chlorwasserstoffsäure Nitroharmalidin ein Doppelsalz, welches sich beim Vermischen der Lösungen als hellgelber, anfangs flockiger, nach einiger Zeit aber krystallinische Form annehmender Niederschlag ausscheidet. Aus heiss vermischten Lösungen sondert sich die Doppelverbindung beim Abkühlen in grösseren, nadelförmigen Krystallen aus.

Bromwasserstoffsäures und Jodwasserstoffsäures Nitroharmalidin erhält man durch Füllen einer Lösung von essigsäurem Nitroharmalidin mit der Lösung eines alkalischen Bromürs oder Jodürs, wobei sich diese Salze

in Krystallen ausscheiden, welche denen des chlorwasserstoffsäuren sehr gleichen.

Cyanwasserstoffsäures Nitroharmalidin scheint als solches für sich allein nicht existiren zu können, indem auch das Nitroharmalidin, gleich dem Harmalin, wenn es mit Cyanwasserstoffsäure zusammenkommt, damit eine Verbindung eigenthümlicher Art eingeht, welche ich unter den Verwandlungsprodukten des hier abgehandelten Alkaloides etwas weitläufiger beschreiben werde. In Verbindung mit Eisencyanür und Eisencyanid aber kann es bestehen, und bildet damit sehr schwer lösliche Doppelsalze. Das Cyanürdoppelsalz scheidet sich beim Vermischen einer Auflösung von Kaliumeisencyanür mit einer Lösung eines Nitroharmalidinsalzes nach einiger Zeit in sehr feinen, hellbräunlichen, aus federartig zusammengruppirten Nadeln bestehenden Krystallen aus. Das Cyaniddoppelsalz erhält man auf gleiche Weise bei Anwendung von Kaliumeisencyanid als gelbes krystallinisches Pulver, es scheidet sich aber dieses Doppelsalz im ersten Augenblicke als ölarartige, der Flüssigkeit ein milchiges Ansehen gebende Tröpfchen aus, und nimmt erst nach einigen Augenblicken krystallinische Form an.

Rhodanwasserstoffsäures Nitroharmalidin ist ein hellgelbes, ziemlich schwerlösliches Salz, welches sich beim Vermischen der Lösungen von Nitroharmalidinsalzen und Rhodankalium in feinen, mikroskopischen Nadeln ausscheidet.

Schwefelsäures Nitroharmalidin (Schwefelsäures Nitroharmalidinammoniumoxyd). 1. Neutrales Salz. Dieses Salz schlägt sich allmählig krystallinisch nieder aus einer Auflösung des neutralen essigsäuren Alkaloides, in welcher man schwefelsäures Ammoniumoxyd bis zur Sättigung aufgelöst hat; da es aber ziemlich leicht in Wasser löslich ist, so kann es auf diese Weise schwer in reinem Zustande erhalten werden. Um es auf directem Wege zu erhalten muss man verdünnte Schwefelsäure mit einem Ueberschusse des Alkaloides in der Kälte digeriren, und die filtrirte Lösung bei der gewöhnlichen Temperatur verdampfen lassen; Wärme darf man dabei deshalb nicht anwenden, weil sonst die Flüssigkeit bald die bereits angeführte Verwandlung zu erleiden beginnt, welche sich dadurch zu erkennen giebt, dass ihre Farbe zuerst dunkler wird und allmählig in grün übergeht.

2. Saures Salz. Man erhält es wenn man das Alkaloid in kochendem, mit viel überschüssiger Schwefelsäure versetztem Alcohol auflöst, diese Auflösung nöthigenfalls filtrirt und dann erkalten lässt, wobei sich das Salz in hellgelben Krystallen ausscheidet. Man erhält es ferner, wenn man das Alkaloid in überschüssiger concentrirter Schwefelsäure auflöst und die erhaltene dunkelbraunrothe Auflösung unter Umrühren tropfenweise in kaltes Wasser giesst, wobei sich bald das

Salz als krystallinisches Pulver ausscheidet, welches, da es in kaltem Wasser nur wenig löslich ist, durch Auswaschen von der anhängenden überschüssigen Säure trennen kann. Ein auf obige Weise aus Alcohol erhaltenes Präparat gab bei der Analyse folgende Resultate.

0,746 Grm. des bei $+100^{\circ}$ getrockneten Salzes in möglichst wenig warmen Wassers gelöst und dann mit Ammoniak gefällt gaben 0,543 Grm. oder 72,77 pC. Alkaloid. Aus der abfiltrirten Flüssigkeit wurden durch Füllen mit Chlorbarium 0,476 Grm. schwefelsäuren Baryts erhalten, welcher 0,164 Grm. oder 21,98 pC. Schwefelsäure entspricht. Diese Zahlen stimmen hinreichend mit der Formel: $nHCl \cdot Am \cdot \bar{S} + H \cdot \bar{S}$.

in 100 Theilen.			
		berechnet	gefunden
1 At Nitroharmalidin	3315,66.	72,998.	72,77.
2 At Schwefelsäure	1001,50.	22,049.	21,98.
2 At Wasser	224,96.	4,953.	
	4542,12.	100,000.	

Schwefligsaures Nitroharmalidin. Trägt man in wässrige schweflige Säure frischgefälltes und noch feuchtes Nitroharmalidin ein, so löst sich dasselbe in nicht unbedeutender Menge auf, allein nach einiger Zeit schlägt sich aus dieser Lösung saures schwefligsaures Salz als feines Pulver nieder und es bleibt nur höchstwenig Alkaloid in der Auflösung. Das so ausgeschiedene Salz ist nun in kaltem Wasser nur wenig löslich, noch weniger aber in wässriger schwefliger Säure, und setzt man zu einer kaltgesättigten Lösung desselben wässrige schweflige Säure hinzu, so sondert sich nach einiger Zeit der grösste Theil des aufgelösten Salzes wieder krystallinisch aus. Wie ich bereits angeführt habe kann man auf dieses Verhalten der schwefligen Säure zum Nitroharmalidin eine Trennungsmethode dieses Alkaloides von Harmalin und Harmin gründen.

Salpetersaures Nitroharmalidin erhält man wenn man in verdünnter erhitzter Salpetersäure frischgefälltes Alkaloid auflöst und diese Auflösung erkalten lässt, wobei sich das Salz in gelben nadelförmigen Krystallen ausscheidet; es ist ziemlich schwerlöslich in reinem Wasser, noch weniger löslich aber in salpetersäurehaltigem, so dass seine Lösung durch überschüssige Salpetersäure gefällt wird. Man kann dieses Salz, gleich denen des Harmalins und Harnins auch durch Füllen einer Lösung des essigsäuren Salzes durch Salpetersäure oder salpetersaure Salze darstellen.

Kohlensaures Nitroharmalidin gelang mir nicht in fester Form darzustellen, in Auflösung aber erhält man es, wenn man mit Kohlensäure gesättigtes Wasser mit dem Al-

kaloide digerirt. Doppeltkohlensaures Kali schlägt aus den Lösungen der Nitroharmalidinsalze in der Kälte ein so schön krystallinisches Präparat nieder, wie man es durch Aetzalkalien nur in höheren Temperaturen erhalten kann, allein ich habe die Zusammensetzung dieses Niederschlages nicht mit hinlänglicher Sicherheit ausmitteln können; der Hauptmasse nach scheint er zwar reines Alkaloid zu sein, allein eine Beimengung eines, wahrscheinlich kohlensauren, Salzes giebt sich dadurch zu erkennen, dass beim Auswaschen längere Zeit hindurch eine durch Alkalien einen nicht unbedeutenden Niederschlag von Nitroharmalidin gebende Flüssigkeit erhalten wird.

Oxalsaures Nitroharmalidin. In Oxalsäure ist das Nitroharmalidin leicht löslich, und wird aus dieser Lösung durch überschüssig zugesetzte Oxalsäure nicht gefällt. Durch Verdampfen der Lösungen kann man es in krystallinischer Form erhalten.

Essigsäures Nitroharmalidin. In Essigsäure ist das Nitroharmalidin leicht löslich, und durch Abdampfen dieser Lösung bei der gewöhnlichen Temperatur kann man das essigsäure Salz in krystallinischer Form erhalten.

Chromsaures Nitroharmalidin. Gleich dem Harmalin und Harmin bildet auch das Nitroharmalidin mit der Chromsäure ein saures Salz, welches sich beim Vermischen der Lösungen des Alkaloides mit einer Lösung von Chromsäure oder saurem chromsaurem Kali zuerst in ölförmigen Tröpfchen ausscheidet, bald aber krystallinische Form annimmt. In kaltem Wasser ist dieses Salz nur schwerlöslich, in kochendem Wasser aber, so wie auch, in kleinem Maassstabe wenigstens, in kochendem Alcohol, löst es sich ziemlich leicht und ohne Zersetzung auf, und scheidet sich beim Erkalten wieder unverändert aus. Gleich den chromsauren Salzen des Harmalins und Harmins erleidet auch dieses Salz in der Hitze eine plötzliche Zersetzung, welche im allgemeinen von den dort beschriebenen Erscheinungen begleitet ist, jedoch viel energischer vor sich geht, so dass wenn man den Versuch in einer Probierröhre vornimmt, das Salz im Momente des Zersetzens herausgeschleudert wird. Es bildet sich auch hierbei ein basischer Körper, welchen ich jedoch nur in so geringer Menge erhielt, dass keine Untersuchung damit angestellt werden konnte.

(Fortsetzung folgt.)

NOTES.

6. PALÄONTOLOGISCHE NOTIZEN. — I. *Der Ruthenknochen des fossilen Bären aus dem Knochenlager unfern Odessa.* Ein Schreiben an den Herrn Akademiker v. BAER von Dr. ALEX. v. NORDMANN. (Lu le 17 décembre 1847.)

(Mit einer Steindrucktafel.)

Professor Goldfuss, dem die Paläontologie so viel verdankt, giebt an, die Anzahl der von ihm nachgewiesenen vorweltlichen Bärenindividuen in der berühmten Höhle von Gailenreuth, betrage etwa acht hundert und sechzig. Schmerling¹⁾, in seiner classischen, von Herrn v. Blainville vielfach benutzten, Beschreibung der paläontologischen Ausbeute in den Knochenhöhlen bei Lüttich, hat die Anzahl der von ihm ausgegrabenen Bärenindividuen auf 160 gebracht. Nachdem ich die Nachgrabungen in dem Knochenlager in und um Odessa anderthalb Jahre fortgesetzt, und weder Mühe, Zeitaufwand noch Mittel dabei gespart habe, darf ich dreist behaupten, dass die mir vorliegenden Knochengerüstfragmente, wobei die Zähne natürlich die Hauptrolle spielen, auf wenigstens dreihundert Bärenexemplare sich zurückführen lassen.

Unter den vielen Bärenknochen liegen mir sechs Stück vor, welche ich lange nicht unterzubringen wusste.

Ein langer unpaariger Knochen ohne Gelenkflächen, von ganz eigenthümlicher Gestalt, machte mir, wie gesagt, viel zu schaffen. Endlich habe ich ihn doch heraus; er muss seyn und ist der Ruthenknochen des fossilen Bären!

Wer sich über die Ruthenknochen der Säugethiere belehren will, schlage die Werke von Carus, Otto und Rapp nach; Pallas hat auch einige derselben Knochen bei den Gljres abgebildet; mir steht nur Pallas zu Gebote. v. Blainville, in seinem vortrefflichen, gegen den verstorbenen Cuvier nur zu eifrig polemisirenden Werke „Ostéographie“²⁾, beschreibt mit wenigen Worten den Ruthenknochen des lebenden braunen Bären, macht aber zum Nachsatz das Bekenntniss: „Je ne le (os du penis) connais dans aucune autre espèce.“ Wenn nun Herr v. Blainville bei allem seinen so reichhaltigen paläontologischen Material des in Frage stehenden fossilen Knochens nicht habhaft werden können, so geht wol daraus hervor, dass wir mit einer grossen Rarität

1) *Recherches sur les ossements fossiles découverts dans les cavernes de Liège. 1846.*

2) *Ostéographie ou Description iconographique comparée du squelette des cinq classes d'animaux vertébrés, fascicule Ursus, page 23.*

zu thun haben und es mir vergönnt ist sie zuerst zur Sprache zu bringen.³⁾

Von den, in sechs Exemplaren, vorhandenen Ruthenknochen der fossilen Bären aus der Umgegend von Odessa sind vier Stück ganz vollständig erhalten, (einer davon restituirt) dem fünften Exemplare fehlt nur die äusserste Spitze und etwas von der Basis, dem sechsten fehlt dagegen ungefähr der dritte Theil der vorderen Hälfte.

Herrn v. Blainville's Beschreibung des Ruthenknochens beim lebenden Bären, *Ursus Arctos*, lautet folgendermassen: „Celui (l'os) de la verge est considérable, et forme en effet une grande partie de cet organe. Il est par conséquent assez long, subcylindrique, canaliculé à sa face supérieure, et terminé en avant, après s'être renflé un peu, par une pointe qui occupe la partie inférieure du renflement.“

Zu wünschen wäre es gewesen, dass die Beschreibung ausführlicher ausgefallen wäre, denn obgleich mit diesen wenigen Worten der in Frage stehende Knochen im Allgemeinen kenntlich gemacht ist, so sind dabei einige Formeigenschaften übergangen, welche hervorgehoben, den Vergleich mit dem gleichnamigen Knochen des vorweltlichen Bären erleichtert hätten. Die von Blainville gegebene Abbildung, welche um zwei Drittel der natürlichen Grösse reducirt ist, genügt desgleichen auch nur in so weit, als dass man den Knochen erkennt. Um so angenehmer ist es mir, einen so seltenen fossilen Knochen jetzt ausführlicher beschreiben zu können, und ich bedaure nur, dass mir kein gleichnamiges Stück der lebenden Bärenart vorliegt.

Die sechs fossilen Ruthenknochen bieten zwei auffallende Formverschiedenheiten dar; einmal ist der Knochen an seinem Basaltheile weniger hoch als an seinem mittleren dickeren Theile, ein anderes Mal übertrifft die Höhe des Basaltheils die des mittleren Theils wol um ein Drittel.

Vier Stücke kommen in die erste Kategorie, zwei dagegen in die zweite. Die ersten vier wollen wir nach ihrer Grösse mit *A B C D*, die übrigen zwei mit *a* und *b* bezeichnen.

Ruthenknochen *A*, der grösste. Länge 8 Zoll 8 Linien oder 234 Millimeter.

- • Höhe an der Basis 8 Linien oder 18 Millimeter.
- • Grösste Höhe (etwa 2 Zoll von der Basis) $9\frac{1}{3}$ Linien oder 21 Millimeter.
- • Höhe an der Spitze $5\frac{1}{2}$ Linien oder etwas über 12 Millimeter.
- • Grösste Breite, Querdurchmesser (über ein Zoll von der Basis), $6\frac{1}{2}$ Linien oder 15 Millimeter.

³⁾ Schmerling sagt zwar *l. cit.* I, pag. 152 er habe in seiner Sammlung den fossilen Ruthenknochen und Schlüsselbeine

Vergleicht man dieses Ausmaass mit dem des gleichnamigen Knochens beim braunen Bären, *Ursus Arctos*, Blainville's *Ostéographie, fasciculus Ursus, Pl. IX. Fig.* gleich unten links, so stellt sich heraus, dass die Länge des Penisknochens des fossilen Odessaer Bären 2 Zoll $6\frac{3}{4}$ Lin. oder 69 Millimeter mehr beträgt.

Die Länge desselben Knochens beim braunen Bären ist nämlich = 6 Zoll $1\frac{1}{3}$ Lin.

Ruthenknochen *B*. Länge 8 Zoll 1 Lin. oder 217 Millimeter.

Ruthenknochen *C*. Länge 7 Zoll $8\frac{1}{2}$ Lin. od. 208 Millimeter.

Ruthenknochen *D* ist 6 Zoll lang, dann abgebrochen und zeigt hier in der Mitte seiner Masse eine eine Linie grosse eiförmige Oeffnung, ein *foramen* oder *canalis ossis penis*, welche mit einer Sonde bis zur Basis sich verfolgen lässt. Die inneren Wände dieses Canals sind ziemlich glatt, und zeigen mit der Lupe gesehn, eine Menge runder und ovaler Löcher, welche mit der den Canal umhüllenden inneren mehr zelligen Knochensubstanz in Verbindung stehen. Es ist kaum einem Zweifel unterworfen, dass der Canal Nerven und Blutgefässe eingeschlossen hat, eine Ansicht, welche die so eben anwesenden DD. Pirogoff und Neuburg ebenfalls theilen, und dies um so mehr als seit kurzem die ausführlichen Untersuchungen über die Nerven der Knochen von Gros und Beck erschienen sind.⁴⁾

Ruthenknochen *a*. Länge 7 Zoll 8 Linien oder 207 Millimeter.

- • Höhe an der Basis 8 Lin. oder beinahe 18 Millimeter.
- • Grösste Höhe ($\frac{3}{4}$ Zoll von der Basis) 10 Linien oder 22 Millimeter.
- • Höhe an der Spitze $5\frac{3}{4}$ Linien oder 12 Millimeter.
- • Grösste Breite, Querdurchmesser, $6\frac{1}{2}$ Linien oder 14 Millimeter.

Ruthenknochen *b*, an der Basis und Spitze etwa um 5 Linien abgebrochen, kommt dem vorhergehenden an Länge gleich.

- • Grösste Höhe ($\frac{3}{4}$ Zoll von der Basis), 11 Linien oder beinahe 25 Millimeter.

Was nun die Configuration des Knochens betrifft, so hat er im Allgemeinen eine sehr verlängerte Gestalt, ist an der Basis merklich zusammengedrückt, eine Strecke davon im

vom Bären, beschreibt aber nicht den erstern, und hinsichtlich der *Clavicula*, so fehlt sie bekanntlich gänzlich bei dieser Thiergattung.

⁴⁾ Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde von Froriep und Schleiden. 1847, No. 19. Pag. 239 seq.

B. Beck, anatomisch-physiolog. Abhandlung über einige in Knochen verlaufende und an der Markhaut derselben sich verzweigende Nerven, Freiburg 1846.

Durchschnitt eiförmig, nach der Spitze zu allmählig schmaler werdend, prismatisch, und nach vorne etwas heraufgebogen.

Die Rückenfläche bildet an der Basis anfangs einen Kamm oder eine Firste, ist dann eine Strecke abgerundet und dann beinahe bis zur Spitze abgeflacht. An den Seitenflächen ist der Knochen stark zusammengedrückt, oben auf der Rückenfläche viel breiter als an der unteren abgerundeten Längsfläche, so dass der Durchschnitt des Knochens, etwa in der Mitte gemacht, dem eines abgerundeten Dreiecks oder Prismas entspricht. Nach der heraufgebogenen Spitze zu ist er von den Seiten noch mehr zusammengedrückt und endet mit einer etwas breiter oder vielmehr höher werdenden, vorne stumpf abgerundeten Anschwellung.

Etwa einen Zoll von der Basis beginnt an jeder Seitenfläche eine ziemlich vertiefte und breite Rinne, verläuft drei Viertel der ganzen Längsstrecke und verschwindet einen Zoll vor der Spitze. « *Canaliculé à sa face supérieure* » in der Beschreibung des Herrn v. Blainville passt demnach nicht auf die obere Rückenfläche, sondern auf die Seitenflächen. An der Basis der Knochen *A B C* und *a* machen sich viele vertiefte Linien merklich, wodurch die Oberfläche hier runzlich erscheint. Diese Runzeln haben wahrscheinlich zum Ansetzen der *corpora cavernosa* und des *Musculus bulbo-cavernosus* gedient.

Die bedeutende Formverschiedenheit der Ruthenknochen erlaubt vielleicht zwei fossile Bärenspecies anzunehmen, wofür auch der Complex der übrigen Gerüsttheile zu sprechen scheint.

Um über dem Speciellen das Allgemeine nicht ganz zu vergessen, will ich schliesslich noch bemerken, dass nicht ein einziger der erwähnten Knochen vom Wasser abgerundet ist, woher man den Schluss machen kann, dass die Unzahl der Knochen, welche von einer Fluth in den Vertiefungen und Höhlen der Tertiärschichten des Odessaer Muschelkalks abgelagert worden sind, wol schwerlich von bedeutender Ferne haben herkommen können, und dass die Zersetzung der weicheren Körpertheile kaum vor der Catastrophe begonnen hatte.

Von grossem Interesse ist das Auffinden von fossilen Fischzähnen, welche mit den Knochen zusammen und zwar stellenweise häufig vorkommen. Diese Zähne gehören keiner der jetzt in den Gewässern der *Fauna Pontina* lebenden Fischart, sondern vorzugsweise der Ordnung *Ganoideen*, besonders dem Genus *Pycnodon*, Agass. Bekanntlich ist aber die Gattung *Pycnodon* dem Diluvium ganz fremd. Doch hierüber werde ich nächstens das Vergnügen haben Ihnen meinen Bericht abzustatten.

RAPPORTS.

1. CATALOGUE DES INSECTES RECUEILLIES PAR FEU M. LEHMANN. SUITE AUX COLÉOPTÈRES PENTAMÈRES; PAR M. MÉNÉTRIÈS. (Lu le 12 mai 1848.)

Bereits im vorigen Jahre hatte ich die Ehre der Akademie den ersten Theil der von Herrn Lehmann gesammelten, von Ménétriès bearbeiteten Insecten zu übergeben. Derselbe enthielt 371 Käfer, wovon 38 noch nicht beschrieben waren und wurde den Memoiren der Akademie einverleibt.

Gegenwärtig erlaube ich mir den zweiten und letzten 629 Arten von Insecten verschiedener Ordnungen enthaltenden Theil, wovon 79 noch unbeschrieben sind, der Classe zu gleichem Zwecke vorzulegen und den frühern Publicationsweg ergebenst vorzuschlagen.

Ich glaube dies um so eher mit vollster Ueberzeugung thun zu können, da die 1000 Arten Insecten umfassende, dem jetzigen Stande der Entomologie entsprechende Arbeit des Hn. Ménétriès nicht blos zu den jüngst vollendeten, gehaltreichern entomologischen Leistungen gehört, sondern unsere naturhistorische Kenntniss Centralasiens wesentlich fördert. Von besonderem Interesse sind die vergleichend geographisch-zoologischen Bemerkungen, die einen besondern Abschnitt des vorliegenden zweiten Theiles ausmachen. Der Verfasser hat darin nicht blos die einzelnen Familien und Gattungen in proportionaler, numerischer Beziehung behandelt, sondern auch auf die climatischen und terrestrischen Verhältnisse, welche das Vorkommen mancher Formen entschieden begünstigen oder hemmen, hingewiesen und auf eine passende Art die Insektenfauna Centralasiens mit der von Nordafrika verglichen.

Ich schmeichle mir daher mit der Hoffnung, dass die Classe nicht blos den Druck der fraglichen Arbeit in den Memoiren verfügen, sondern auch dazu die Anfertigung von 4 Tafeln gestatten werde, damit die interessanteren und neuern Insectenformen, wie dies mir als nothwendig erscheint, dargestellt werden können.

St. Peterburg den 12 Mai 1848.

F. Brandt.

Emis le 1 juin 1848.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 9. Recherche des erreurs qui se glissent dans la solution du problème Pothenot à l'aide de la planchette. PETERS. 10. Observations géognostiques sur la presqu'île de Mangychlak. HELMERSEN. BULLETIN DES SÉANCES.

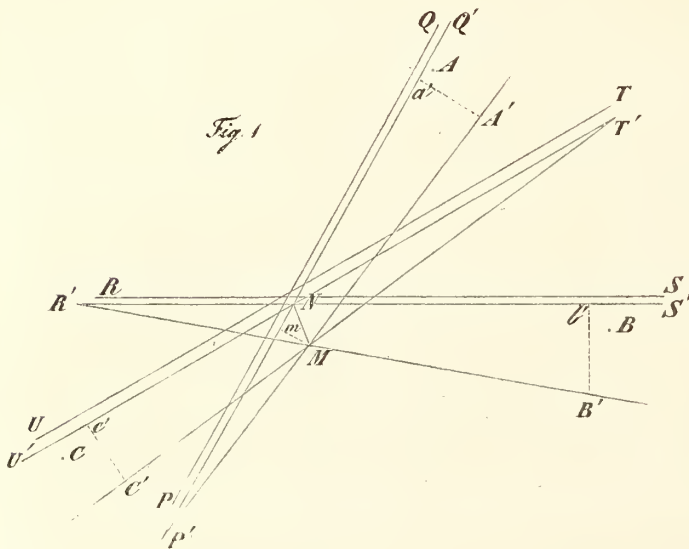
NOTES.

9. BESTIMMUNG DER FEHLER, WELCHE BEI DER AUFLÖSUNG DER POTHENOTSCHEN AUFGABE MIT DEM MESSTISCHE ENTSTEHEN. VON C. A. F. PETERS, Dr. (Lu le 28 janvier 1848).

Beim Aufnehmen mit dem Messtische wird die Projection (*M*) des Orts, wo der Tisch aufgestellt ist, sehr häufig durch das sogenannte Rückwärts-Einschneiden, d. h. mit Hülfe dreier, vom Messtische aus, sichtbarer Objecte (*A*, *B*, *C*) bestimmt, deren Projectionen (*A*, *B*, *C*) auf der Mensel gegeben sind. Sowol wegen der Fehler in der Lage der Punkte *A*, *B*, *C* auf dem Messtische, als auch wegen der Fehler, welche in den zur Bestimmung des Punkts *M* nöthigen Operationen begangen werden, wird man diesen Punct, immer etwas fehlerhaft bekommen, und zwar wird sich, im Allgemeinen, die Grösse dieses Fehlers mit der Aenderung der Lage der Station gegen die Punkte *A*, *B*, *C* verändern. Da es nun ohne Zweifel nützlich ist, in jedem vorkommenden Falle beurtheilen zu können, wie genau sich *M* bestimmen lässt,

so habe ich einen allgemeinen Ausdruck für den mittlern zu befürchtenden Fehler in der Bestimmung der Lage dieses Punkts entwickelt, und daraus abgeleitet, für welchen Ort desselben, bei gegebener Lage der drei Punkte *A*, *B*, *C*, der Fehler am kleinsten wird. Hiebei habe ich angenommen, dass zum Rückwärts-Einschneiden die Lehmannsche Methode angewandt wird, nach welcher man den Tisch so lange dreht und den Punct *M* (mit Hülfe der fehlerzeigenden Dreiecke) so lange verändert, bis die Schärfe des Lineals der Kippregel, welche um die Mitte dieses Punkts gedreht wird, nach der Reihe mitten über den Punkten *A*, *B*, *C* zu liegen scheint, wenn man das Fadenkreuz im Fernrohre der Kippregel successive auf die drei Objecte *A*, *B*, *C* einstellt. Es ist klar, dass wenn man dieses erreicht hat, die Station so genau bestimmt ist, als es die Anwendung des Messtisches mit der Kippregel überhaupt nur zulässt. Wenn man zur Orientirung des Tisches die Bessel-Kuhlenkampsche Methode (*Astronomische Nachrichten* No. 61) anwendet, welche unter den sonst noch vorgeschlagenen gewiss den Vorzug verdient und welche die Orientirung direct, und nicht durch Versuche, wie die Lehmann'sche giebt, so werden der unvermeidlichen kleinen Fehler wegen, die beim Construiren der Hülfslinien entstehen, die durch die Punkte *A*, *B*, *C* in den Rich-

tungen nach den Objecten $\mathcal{A}$, $\mathcal{B}$, $\mathcal{C}$ gezogenen Linien, anstatt sich in einem einzigen Punkte zu schneiden, meistens ein, wenn auch nur sehr kleines, fehlerzeigendes Dreieck bilden. Soll daher die Station mit der grössten erreichbaren Schärfe bestimmt werden, so ist man fast immer genöthigt, zum Schlusse noch die Lehmann'sche Methode anzuwenden, und dann wird der Fehler in der Bestimmung der Station derselbe, als wenn überhaupt nur die letztere Methode wäre angewandt worden.



Seien nun, wie vorhin, A , B , C die auf dem Messtische gegebenen, also etwas fehlerhaften Projectionen der Objecte $\mathcal{A}$, $\mathcal{B}$, $\mathcal{C}$; A' , B' , C' die wahren Projectionen derselben Objecte; N sei der durch das Rückwärts-Einschneiden gefundene, M der wahre Ort der Station. Die Schärfe des Lineals der Kippregel habe die Lage PQ , wenn sie, dem Augenmaasse nach, an die Punkte N und A gelegt, und das Fadenkreuz auf das Object $\mathcal{A}$ eingestellt ist. Durch den Punkt N sei $P'Q'$ parallel mit PQ gezogen, und P' sei der Punkt, in welchem diese und die durch A' und M gezogene gerade Linie sich schneiden. Werden von M und A' auf $P'Q'$ die Perpendikel Mm und $A'a'$ gefällt, und nennt man $MN = q$, $\angle NMA' = \varphi$, $A'a' = u$, $MA' = a$, $MB' = b$, $MC' = c$, $\angle B'MC' = \alpha$, $\angle C'MA' = \beta$, $\angle A'MB' = \gamma$, so wird, wenn man nur die ersten Potenzen von q und u berücksichtigt,

$$\angle Q'P'A' = \frac{u - q \sin \varphi}{a}.$$

RS sei die Lage der Schärfe des Lineals, wenn sie an die Punkte N und B gelegt und das Object $\mathcal{B}$ eingestellt ist. $R'S'$ sei durch den Punkt N parallel mit RS gezogen, und R' sei der Durchschnittspunkt dieser und der durch M und B' gezo-

genen geraden Linie. Wird nun das von B' auf $R'S'$ gefällte Perpendikel $B'b'$, v genannt, so ist

$$\angle S'R'B' = \frac{v - q \sin(\varphi + \gamma)}{b}.$$

Endlich sei TU die Lage der Kante des Lineals, wenn das Object $\mathcal{C}$ eingestellt ist, $T'U'$ eine durch N mit TU parallel gezogene Linie, T' der Durchschnittspunkt dieser und der durch M und C' gezogenen geraden Linie; so hat man, wenn das von C' auf $T'U'$ gefällte Perpendikel $C'c = w$ genannt wird,

$$\angle U'T'C' = \frac{w - q \sin(\beta - \varphi)}{c}.$$

Die Fehler, welche beim Einstellen des Fadenkreuzes im Fernrohre der Kippregel, auf die Objecte $\mathcal{A}$, $\mathcal{B}$, $\mathcal{C}$ begangen werden, sind als verschwindend anzusehen gegen die Fehler, welche beim Anlegen der Schärfe des Lineals an die Punkte N , A , B , C entstehen, so wie gegen die Fehler in der Lage der Punkte A , B , C auf dem Messtische. Die Abstände der Linien PQ , RS , TU von dem Punkte in welchem sich M befinden würde, wenn der Tisch genau orientirt wäre, sind gegen die Entfernungen der Objecte $\mathcal{A}$, $\mathcal{B}$, $\mathcal{C}$ vom Messtische gleichfalls als Null zu betrachten. Man hat daher

$$\left. \begin{aligned} \angle S'NU' &= \angle B'MC' = \alpha, \\ \angle U'NQ' &= \angle C'MA' = \beta, \\ \angle Q'NS' &= \angle A'MB' = \gamma. \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (1)$$

Nun ist

$$\begin{aligned} \angle S'NU' &= \angle B'MC' + \angle S'R'B' + \angle U'T'C' \\ &= \alpha + \frac{v - q \sin(\varphi + \gamma)}{b} + \frac{w - q \sin(\beta - \varphi)}{c} \\ &= \alpha, \text{ [nach (1)]}; \\ \angle U'NQ' &= \angle C'MA' - \angle U'T'C' - \angle Q'P'A' \\ &= \beta - \frac{w - q \sin(\beta - \varphi)}{c} - \frac{u - q \sin \varphi}{a} \\ &= \beta; \\ \angle Q'NS' &= \angle A'MB' + \angle Q'P'A' - \angle S'R'B' \\ &= \gamma + \frac{u - q \sin \varphi}{a} - \frac{v - q \sin(\varphi + \gamma)}{b} \\ &= \gamma. \end{aligned}$$

Aus diesen Gleichungen folgt:

$$\begin{aligned} \frac{w}{c} + \frac{v}{b} + \left(\frac{\cos \beta}{c} - \frac{\cos \gamma}{b} \right) q \sin \varphi - \left(\frac{\sin \beta}{c} + \frac{\sin \gamma}{b} \right) q \cos \varphi &= 0; \\ -\frac{w}{c} - \frac{u}{a} + \left(\frac{1}{a} - \frac{\cos \beta}{c} \right) q \sin \varphi + \frac{\sin \beta}{c} q \cos \varphi &= 0; \\ \frac{u}{a} - \frac{v}{b} + \left(\frac{\cos \gamma}{b} - \frac{1}{a} \right) q \sin \varphi + \frac{\sin \gamma}{b} q \cos \varphi &= 0. \end{aligned}$$

Jede dieser drei Gleichungen ist der Summe der beiden andern, negativ genommen, gleich. Aus den beiden letzten erhält man:

$$q \sin \varphi = \frac{(b \sin \beta + c \sin \gamma) u - a \sin \beta v + a \sin \gamma w}{(c - a \cos \beta) \sin \gamma + (b - a \cos \gamma) \sin \beta};$$

$$q \cos \varphi = \frac{(b \cos \beta - c \cos \gamma) u + (c - a \cos \beta) v + (b - a \cos \gamma) w}{(c - a \cos \beta) \sin \gamma + (b - a \cos \gamma) \sin \beta}.$$

$$q^2 = \frac{(b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha) u^2 + (a^2 + c^2 - 2ac \cos \beta) v^2 + (a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma) w^2}{(a \sin \alpha + b \sin \beta + c \sin \gamma)^2}$$

$$= \frac{a^2 u^2 + b^2 v^2 + c^2 w^2}{(a \sin \alpha + b \sin \beta + c \sin \gamma)^2}; \dots \dots \dots (2)$$

wenn man die drei Seiten des Dreiecks $A'B'C'$, $B'C' = a$, $C'A' = b$, $A'B' = c$ nennt.

Nehmen wir jetzt an, dass die Punkte A, B, C auf dem Messtische mit gleicher Genauigkeit aufgetragen sind, und dass der mittlere Fehler, womit die Lage eines jeden behaftet ist, $= \varepsilon$ sei; so ist der mittlere Fehler in der Lage eines der Punkte A, B, C nach einer gegebenen Richtung hin, oder die Projection des Fehlers ε auf eine gegebene gerade Linie $= \varepsilon \sqrt{\frac{1}{2}}$. Wird nun der mittlere Fehler, welchen man beim Anlegen der Schärfe des Lineals auf einen auf dem Messtische gezeichneten Punkt begeht, ξ genannt; so entspricht den wirklichen Fehlern u, v, w ein und derselbe mittlere Fehler $\sqrt{\frac{1}{2} \xi^2 + 2\xi^2} = \eta$. Der mittlere Fehler in der Lage des Punkts N , oder der mittlere Fehler, der dem wahren Fehler q entspricht, wird demnach

$$= \mu = \frac{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}{a \sin \alpha + b \sin \beta + c \sin \gamma} \eta. \dots \dots (3)$$

Für jeden Punkt im Umfange des um $A'B'C'$ beschriebenen Kreises wird $a \sin \alpha + b \sin \beta + c \sin \gamma = 0$, mithin μ unbegrenzt gross. Suchen wir jetzt die Lage des Punkts M

$$a \sin \alpha + b \sin \beta + c \sin \gamma = \frac{a \sin \psi \sin \omega}{\sin(A - \chi)} + \frac{b \sin \chi \sin \omega}{\sin(B - \psi)} + \frac{c \sin \chi \sin \psi}{\sin(C - \omega)}$$

$$= n \left[\frac{\sin A \sin \psi \sin \omega}{\sin(A - \chi)} + \frac{\sin B \sin \chi \sin \omega}{\sin(B - \psi)} + \frac{\sin C \sin \chi \sin \psi}{\sin(C - \omega)} \right] \dots \dots \dots (4)$$

Die Relation zwischen den Winkeln χ, ψ und ω giebt die identische Gleichung

$$\frac{A'M}{B'M} \cdot \frac{B'M}{C'M} \cdot \frac{C'M}{A'M} = 1;$$

aus dieser folgt nämlich

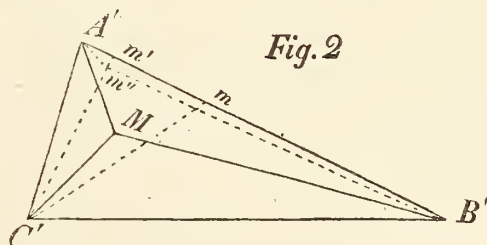
$$s = n \sin A \sin B \frac{\cos \frac{1}{2} C^2 - \sin(\varrho - \sigma)^2}{\sqrt{[4 \sin \frac{1}{2} A^2 \sin \frac{1}{2} B^2 \cos \frac{1}{2} C^2 + \sin B \sin C \sin \varrho^2 + \sin A \sin C \sin \sigma^2 - \sin A \sin B \sin(\varrho - \sigma)^2]}} \dots \dots (6)$$

$$= n \sin A \sin B \frac{\cos \frac{1}{2} C^2 - \sin(\varrho - \sigma)^2}{\sqrt{[4 \cos \frac{1}{2} A^2 \cos \frac{1}{2} B^2 \cos \frac{1}{2} C^2 - \sin B \sin C \cos \varrho^2 - \sin A \sin C \cos \sigma^2 - \sin A \sin B \sin(\varrho - \sigma)^2]}} \dots \dots (7)$$

Gl. (5) wird

$$\sin(\frac{1}{2} A + \varrho) \sin(\frac{1}{2} B + \sigma) \sin(\frac{1}{2} C + \tau) = \sin(\frac{1}{2} A - \varrho) \sin(\frac{1}{2} B - \sigma) \sin(\frac{1}{2} C - \tau) \dots \dots \dots (8)$$

Addirt man die Quadrate von $q \sin \varphi$ und $q \cos \varphi$, so findet man (mit Berücksichtigung, dass die Summe der Winkel α, β und $\gamma, = 360^\circ$)



Sei (Fig. 2) $\angle B'A'C' = A$, $\angle A'B'C' = B$, $\angle B'C'A' = C$, $\angle MA'C' = \chi$, $\angle MB'A' = \psi$, $\angle MC'B' = \omega$, so ist

$$a \sin \alpha = A'M \sin B'MC' = \frac{A'M \cdot B'C' \cdot \sin B'C'M}{B'M}$$

$$= \frac{a \sin \psi \sin \omega}{\sin(A - \chi)}.$$

Durch gehörige Versetzung der Buchstaben erhält man hieraus

$$b \sin \beta = \frac{b \sin \chi \sin \omega}{\sin(B - \psi)},$$

$$c \sin \gamma = \frac{c \sin \chi \sin \psi}{\sin(C - \omega)}.$$

Man hat daher, wenn $n = \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$,

$$\sin \chi \sin \psi \sin \omega = \sin(A - \chi) \sin(B - \psi) \sin(C - \omega) \dots (5)$$

Setzt man jetzt $\chi = \frac{1}{2} A + \varrho$, $\psi = \frac{1}{2} B + \sigma$, $\omega = \frac{1}{2} C + \tau$, und, um abzukürzen, $a \sin \alpha + b \sin \beta + c \sin \gamma = s$, so wird Gl. (4), wenn aus derselben ω mit Hülfe der Gl. (5) eliminirt worden,

Der Werth von $\mu = \frac{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}{s}$. η wird ein Minimum ohne Rücksicht auf das Vorzeichen, wenn $\mu\eta$ ein Minimum oder ss ein Maximum ist. Differentiirt man, um das letztere

$$\frac{d(ss)}{d\varphi} = 0 = -\frac{n^2}{N^4} \sin A^2 \sin B^2 [\cos \frac{1}{2} C^2 - \sin(\varphi - \sigma)^2] \{ 2N^2 \sin 2(\varphi - \sigma) + [\cos \frac{1}{2} C^2 - \sin(\varphi - \sigma)^2] [\sin B \sin C \sin 2\varphi - \sin A \sin B \sin 2(\varphi - \sigma)] \}. \quad (9)$$

$$\frac{d(ss)}{d\sigma} = 0 = \frac{n^2}{N^4} \sin A^2 \sin B^2 [\cos \frac{1}{2} C^2 - \sin(\varphi - \sigma)^2] \{ 2N^2 \sin 2(\varphi - \sigma) - [\cos \frac{1}{2} C^2 - \sin(\varphi - \sigma)^2] [\sin A \sin C \sin 2\sigma + \sin A \sin B \sin 2(\varphi - \sigma)] \}. \quad (10)$$

Beide Gleichungen enthalten den Factor $\cos \frac{1}{2} C^2 - \sin(\varphi - \sigma)^2$, so dass ihnen also durch die Gleichung

$$\cos \frac{1}{2} C^2 - \sin(\varphi - \sigma)^2 = 0 \dots \dots \dots (11)$$

Genüge geleistet wird. Diese Gleichung ist die eines um $A'B'C'$ beschriebenen Kreises und gehört folglich zu den schon erwähnten Punkten für welche $\mu = \infty$ wird.

Addirt man die Gleichungen (9) und (10) und dividirt man die Summe durch

$$\frac{n^2}{N^4} \sin A^2 \sin B^2 [\cos \frac{1}{2} C^2 - \sin(\varphi - \sigma)^2] \sin C$$

$$[-8 \sin \frac{1}{2} A^2 \sin \frac{1}{2} B^2 \cos \frac{1}{2} C^2 + \sin A \sin B \cos \frac{1}{2} C^2 - 2 \sin B \sin C \sin \varphi^2 - 2 \sin A \sin C \sin \sigma^2 + \sin A \sin B \sin(\varphi - \sigma)^2] \times$$

$$(\sin A \cos 2\sigma + \sin B \cos 2\varphi) \sin 2\varphi - [\cos \frac{1}{2} C^2 - \sin(\varphi - \sigma)^2] \sin A \sin B \sin C \sin 2\varphi = 0.$$

Hiernach ist nun entweder

$$\sin 2\varphi = 0, \text{ und dann nach Gl. (12) auch } \sin 2\sigma = 0, \dots \dots \dots (13)$$

oder

$$[-8 \sin \frac{1}{2} A^2 \sin \frac{1}{2} B^2 \cos \frac{1}{2} C^2 + \sin A \sin B \cos \frac{1}{2} C^2 - 2 \sin B \sin C \sin \varphi^2 - 2 \sin A \sin C \sin \sigma^2 + \sin A \sin B \sin(\varphi - \sigma)^2] \times$$

$$(\sin A \cos 2\sigma + \sin B \cos 2\varphi) - [\cos \frac{1}{2} C^2 - \sin(\varphi - \sigma)^2] \sin A \sin B \sin C = 0 \dots \dots \dots (14)$$

Den Gleichungen (13) entsprechen die Werthe $\varphi = 0^\circ$, $\varphi = 90^\circ$; $\sigma = 0^\circ$, $\sigma = 90^\circ$ und alle diejenigen Werthe von φ und σ , welche um ganze Vielfache von 180° von ihnen abweichen. Diese letztern sind indess nicht als wesentlich verschieden von den aufgeführten anzusehen, da zwei um ganze Vielfache von 180° verschiedene Werthe einer der Grössen φ oder σ zu derselben geraden Linie gehören. Es werden hier daher von den zu den Gleichungen (13) gehörenden Werthen von φ und σ nur 0° und 90° berücksichtigt werden. Fügt man den verschiedenen Verbindungen dieser Werthe alle ihnen entsprechenden Werthe von τ , wie sie aus Gl. (8) folgen, hinzu, so erhält man folgende Systeme von φ , σ und τ , welche den Gl. (8) und (13) Genüge leisten:

$$\left. \begin{array}{l} \varphi = 0^\circ, \sigma = 0^\circ, \tau = 0^\circ \\ \varphi = 0, \sigma = 90, \tau = 90 \\ \varphi = 90, \sigma = 0, \tau = 90 \\ \varphi = 90, \sigma = 90, \tau = 0 \end{array} \right\} \dots \dots \dots (15)$$

Der Punkt welcher durch die ersten dieser Werthe, nämlich durch $\varphi = 0$, $\sigma = 0$ und $\tau = 0$, bestimmt wird, gehört zu einem Maximum von ss ; die den übrigen Werthen von φ , σ und τ entsprechenden Punkte gehören weder zu einem Maximum noch zu einem Minimum von ss . Hievon überzeugt man sich auf folgende Art.

Entwickelt man den aus Gl. (6) folgenden Werth von ss nach den steigenden Potenzen von φ und σ , so erhält man, wenn man nur bis zu den Grössen 2ter Ordnung von φ und σ geht,

$$s^2 = 4n^2 \cos \frac{1}{2} A^2 \cos \frac{1}{2} B^2 \cos \frac{1}{2} C^2 - 4n^2 \cos \frac{1}{2} A^2 \cos \frac{1}{2} B^2 \left(\frac{\sin \frac{1}{2} A^2 + \sin \frac{1}{2} C^2}{\sin \frac{1}{2} A^2} \varphi^2 + \frac{\sin \frac{1}{2} B^2 + \sin \frac{1}{2} C^2}{\sin \frac{1}{2} B^2} \sigma^2 + 2 \frac{\sin \frac{1}{2} C - \sin \frac{1}{2} A \sin \frac{1}{2} B}{\sin \frac{1}{2} A \sin \frac{1}{2} B} \varphi \sigma \right)$$

$$= 4n^2 \cos \frac{1}{2} A^2 \cos \frac{1}{2} B^2 \cos \frac{1}{2} C^2 - \frac{n^2 \sin A^2 \cos \frac{1}{2} B^2 \cos \frac{1}{2} C^2}{\sin \frac{1}{2} A^2 + \sin \frac{1}{2} C^2} \left[\left(\frac{\sin \frac{1}{2} A^2 + \sin \frac{1}{2} C^2}{\sin \frac{1}{2} A^2 \cos \frac{1}{2} C} \varphi + \frac{\sin \frac{1}{2} C - \sin \frac{1}{2} A \sin \frac{1}{2} B}{\sin \frac{1}{2} A \sin \frac{1}{2} B \cos \frac{1}{2} C} \sigma \right)^2 + \frac{2 \sin \frac{1}{2} C}{\sin \frac{1}{2} A \sin \frac{1}{2} B} \varphi \sigma \right].$$

Da $\sin \frac{1}{2} A$, $\sin \frac{1}{2} B$, $\sin \frac{1}{2} C$ immer positiv sind, so ist das Glied dieser letzten Gleichung, welches φ und σ enthält immer negativ, welche reelle Werthe für φ und σ auch angenommen werden mögen. Es findet daher ein Maximum von ss statt, wenn $\varphi = 0$ und $\sigma = 0$.

Setzt man in Gl. (7) $\varphi = 90^\circ + \varphi'$, $\sigma = 90^\circ + \sigma'$, und entwickelt man den Werth von ss nach den steigenden Potenzen von φ' und σ' , so erhält man bis zu den Grössen 2ter Ordnung von φ' und σ' ,

$$s^2 = 4n^2 \sin \frac{1}{2} A^2 \sin \frac{1}{2} B^2 \cos \frac{1}{2} C^2 - n^2 \frac{\sin A^2 \sin \frac{1}{2} B^2 \cos \frac{1}{2} C^2}{\cos \frac{1}{2} A^2 + \sin \frac{1}{2} C^2} \left[\left(\frac{\cos \frac{1}{2} A^2 + \sin \frac{1}{2} C^2}{\cos \frac{1}{2} A^2 \cos \frac{1}{2} C} \varphi' + \frac{\sin \frac{1}{2} C + \cos \frac{1}{2} A \cos \frac{1}{2} B}{\cos \frac{1}{2} A \cos \frac{1}{2} B \cos \frac{1}{2} C} \sigma' \right)^2 - \frac{2 \sin \frac{1}{2} C}{\cos \frac{1}{2} A \cos \frac{1}{2} B} \varphi' \sigma' \right]$$

Maximum zu erhalten, den aus (6) folgenden Werth von ss in Bezug auf φ und σ , so findet man, wenn man, um abzukürzen, den Nenner in den Ausdrücken von s (Gl. 6 und 7) mit N bezeichnet,

so erhält man:

$$\sin B \sin 2\varphi + \sin A \sin 2\sigma = 0 \dots \dots \dots (12)$$

Dieser Gleichung müssen alle zu einem Maximum oder Minimum von ss gehörenden Werthe von φ und σ Genüge leisten, diejenigen ausgenommen, welche zur Gl. (11) gehören.

Die Gl. (9) durch

$$\frac{n^2}{N^4} \sin A \sin B^2 [\cos \frac{1}{2} C^2 - \sin(\varphi - \sigma)^2]$$

dividirt, giebt, mit Berücksichtigung der Gl. (12),

Das Glied in diesem Ausdrucke, welches ϱ' und σ' enthält, kann, wie man sieht, Null werden ohne dass $\varrho' = 0$ und $\sigma' = 0$ sind; daher findet für $\varrho' = 0$ und $\sigma' = 0$, oder für $\varrho = 90^\circ$ und $\sigma = 90^\circ$, kein Maximum oder Minimum von ss statt. Auf gleiche Art lässt sich beweisen, dass $\varrho = 90^\circ$, $\tau = 90^\circ$ und $\sigma = 90^\circ$, $\tau = 90^\circ$ zu keinem Maximum oder Minimum von ss gehören. Demnach gehört von den vier unter (15) zusammengestellten Systemen der Werthe von ϱ , σ und τ nur das erste zu einem grössten Werthe von ss .

Wurzeln der Gleichungen (12) und (14) sind

$$\varrho = +\frac{1}{2}A, \sigma = -\frac{1}{2}B, \text{ so wie } \varrho = -\frac{1}{2}A \text{ und } \sigma = +\frac{1}{2}B \dots (16)$$

Die beiden ersten Werthe geben nur die Dreiecksseite $A'B'$ (Fig. 2) als die gerade Linie an, auf welcher der ihnen entsprechende Punkt M liegt, ohne den Ort auf dieser Linie näher zu bestimmen. Die beiden letztern Werthe von ϱ und σ geben C' , also einen zwei Dreiecksseiten gemeinschaftlichen Punkt, für den ihnen entsprechenden Punkt M . Auf den Dreiecksseiten $A'B'$, $B'C'$, $C'A'$, oder ihren Verlängerungen, kann indess kein Punkt liegen, der zu einem Maximum oder Minimum von ss gehört, wenn man nicht etwa die Eckpunkte A' , B' , C' als zum Umfange des um das Dreieck $A'B'C'$ umschriebenen Kreises und deshalb zu einem Minimum von ss gehörend, ansehen will. In der That, es wird später gezeigt werden, dass wenn der Punkt M seinen Ort nur auf der Linie

$$\sin 2\varrho + \sin 2\sigma = 0 \dots \dots \dots (17)$$

$$[-3\cos A^2 + 2\cos A(\cos 2\varrho + \cos 2\sigma) - \cos(\varrho - \sigma)^2](\cos 2\varrho + \cos 2\sigma) - 2[\cos(\varrho - \sigma)^2 - \cos A^2]\cos A = 0 \dots (18)$$

Wenn Gl. (17) statt findet, so ist entweder $\cos 2\varrho = +\cos 2\sigma$ oder $\cos 2\varrho = -\cos 2\sigma$. Im letztern Falle würde sich die Gl. (18), mit Berücksichtigung der Gl. (17), auf $2\cos A^3 = 0$ reduciren, und folglich zu keinen Werthen von ϱ und σ führen. Setzt man $\cos 2\varrho = +\cos 2\sigma$, so wird Gl. (18)

$$(-\cos 2\varrho + \cos A)^3 = 0.$$

Diese Gleichung hat drei gleiche Wurzeln $\cos 2\varrho = \cos A$, die aber, wie vorhin gezeigt worden, zu keinem Maximum von ss gehören. Die vorhin gefundenen Werthe $\varrho = 0$, $\sigma = 0$, $\tau = 0$ sind daher die einzigen für welche ein Maximum von ss statt findet. Für diese Werthe von ϱ , σ und τ wird M der Mittelpunkt des im Dreiecke $A'B'C'$ eingeschriebenen Kreises, woraus sich folgender Satz ergibt:

Die Station wird mit der grössten Sicherherheit bestimmt, wenn sie im Mittelpunkte des im Dreiecke ABC eingeschriebenen Kreises liegt.

Dieser Satz scheint mir um so mehr einige Beachtung zu verdienen, da selbst in einem der neuesten und vorzüglichsten Werke über practische Geometrie, in *Barfuss Handbuch der höheren und niederen Messkunde*, Weimar 1847, S. 238, noch irriger Weise der Mittelpunkt des umgeschriebenen

$A'B'$ verändert, der Werth von ss am grössten wird, wenn der Punkt M in m' (Fig. 2) eine solche Lage hat, dass $\angle C'm'A' = 90^\circ$. Nimmt man jetzt an, dass der Punkt m' seinen Ort ein wenig in der auf $A'B'$ senkrechten Richtung nach m'' verändert, so ist, wenn man $m'm''$ mit ξ bezeichnet und nur die ersten Potenzen von ξ berücksichtigt, $a = m''A' = m'A'$,

$$b = m''B' = m'B', \quad c = m'C' - \xi, \quad \alpha = \frac{\pi}{2} - \frac{\xi}{b},$$

$$\beta = \frac{\pi}{2} - \frac{\xi}{a}, \quad \gamma = \pi - \frac{\xi}{a} - \frac{\xi}{b}.$$

$$ss = (a \sin \alpha + b \sin \beta + c \sin \gamma)^2$$

substituirt, giebt

$$ss = c^2 + 2c \frac{\sin C}{\cos A \cos B} \xi.$$

Da dieser Ausdruck ξ in der ersten Potenz enthält, so ist offenbar, dass für $\xi = 0$, ss kein Maximum sein kann.

Die Werthe von ϱ und σ , welche ausser den unter (16) genannten, den Gleichungen (12) und (14) noch Genüge leisten, gehören für den besonderen Fall, dass $\angle A = \angle B$, zu keinem Maximum oder Minimum von ss : es können daher ϱ und σ auch, wenn A und B ungleich sind, keine allgemein gültige zu einem Maximum oder Minimum von ss gehörende Werthe haben. Ist nämlich $A = B$, so verwandeln sich die Gleichungen (12) und (14) in diese:

Kreises als derjenige Punkt genannt ist, wo die Bestimmung am sichersten sei.

Es könnte auffallend erscheinen, dass ausser dem absoluten Minimum von μ keine relative Minima gefunden sind; denn da μ sowol für die Punkte im Umfange des um ABC beschriebenen Kreises, als auch für diejenigen, welche in unendlichem Abstände rings um das Dreieck ABC liegen, unendlich gross wird, innerhalb beider Gränzen aber überall einen endlichen Werth hat, so liegt es sehr nahe, einzelne Punkte oder Curven relativer Minima zwischen diesen Gränzen zu vermuthen. Der Grund weshalb solche Minima dennoch nicht vorkommen liegt darin, dass μ für die Eckpunkte des Dreiecks ABC , obgleich sie zum Umfange des um ABC beschriebenen Kreises gehören, nicht unendlich gross sondern unbestimmt ist. Man kann daher vom Mittelpunkte des im Dreiecke ABC eingeschriebenen Kreises durch einen Eckpunkt und einen beliebigen Punkt ausserhalb des umgeschriebenen Kreises bis ins Unendliche Curven ziehen, für welche, als Oerter der Stationen, der Werth von μ mit der Entfernung vom Mittelpunkte des eingeschriebenen Kreises ununterbrochen wächst, ohne dass auf dem Wege irgend ein Minimum oder Maximum angetroffen wird.

Nennt man den Werth von μ , der für den Mittelpunkt des eingeschriebenen Kreises gilt, v , so wird

$$v = \frac{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}{2n \cos \frac{1}{2}A \cos \frac{1}{2}B \cos \frac{1}{2}C} \cdot \eta$$

$$= 2 \frac{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}{a + b + c} \cdot \eta.$$

Dieser Werth wird am kleinsten, wenn $a = b = c$; so dass also der vortheilhafteste Fall für die Bestimmung der Station derjenige ist, wenn die Punkte A, B, C ein gleichseitiges Dreieck bilden, und die Station im Mittelpunkte des in diesem Dreiecke eingeschriebenen Kreises liegt. In diesem Falle wird $v = \eta \sqrt{\frac{4}{3}}$.

Berücksichtigt man, dass a, b, c immer positiv sind, und dass die Summe von zwei dieser Seiten immer grösser ist als die dritte, so findet man, dass v seinen grösstmöglichen Werth erlangt, wenn zwei der Seiten, etwa a und b , einander gleich sind, und die dritte c verschwindend klein ist, im Verhältniss zu a und b . In diesem Falle wird $v = \eta \sqrt{2}$. Der kleinste Werth von v verhält sich demnach zum grössten, wie $\sqrt{\frac{2}{3}}$ zu $\sqrt{2}$, oder wie 1 zu 1,225.

Von den Feldmessern wird die Station öfter so gewählt, dass sie auf einer Seite des Dreiecks ABC liegt. Ist die Projection der Station in m (Fig. 2) auf der Seite $A'B'$, so ist $a = A'm$, $b = B'm$, $c = C'm$, $\beta = 180^\circ - \alpha$, $\gamma = 180^\circ$. Dieses in (3) substituirt giebt

$$\mu = \frac{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}{c \sin \alpha} \cdot \eta.$$

Für die verschiedenen Punkte auf der Seite $A'B'$ verhalten sich demnach die Werthe von μ umgekehrt wie die Sinusse der Winkel, welchen die Linien mC' mit $A'B'$ bilden. Am kleinsten wird für diesen Fall der Werth von μ , wenn $A'C'$ und $B'C'$ einander sich gleich sind, $\angle A'mC' = 90^\circ$ und ausserdem $C'm$ gegen $A'B'$ verschwindend klein ist. Alsdann wird $\mu = \eta \sqrt{\frac{2}{3}}$, nur wenig grösser, als der kleinste Werth am $v = \eta \sqrt{\frac{4}{3}}$. Ist dagegen die Seite $A'B'$ auf welcher der Punkt m liegt, sehr klein im Verhältniss zu den Seiten $A'C'$ und $B'C'$, so kann der Werth von μ sehr gross werden.

stischen Bau der Hochebene Ustürt mit. Es konnte aus diesen Beobachtungen unter Anderem gefolgert werden dass etwa 120 Werst nördlich vom Ustürt, am Flüsschen Aty-Dschaksi, Schichten der Kreideperiode vorkommen. Es war der südlichste Punkt dieser Gegend, wo sie mit Bestimmtheit nachgewiesen werden konnten. In demselben Aufsätze sprach ich, auf eine Mittheilung Karelins gestützt, die Vermuthung aus, dass die Kreideschichten sich bis zum Kaspischen Meere erstrecken könnten. Karelin spricht nämlich (*Ermans Archiv* 1843, 2tes Heft pag. 214) von hohen Kreidehügeln an den Ufern des Baklanji oder Karabai-Golf. Da man aber keine Petrefakten aus diesen Schichten kennt, so blieb die Altersbestimmung ungewiss, und wenn die Richtigkeit der letztern auch jetzt noch nicht erwiesen werden kann, so sind wir, wie man sehen wird, im Stande zu zeigen dass ausgedehnte Schichten der Kreideperiode in den Bergen der Halbinsel Mangyschlak, also in einer Gegend vorkommen, die der von Karelin genannten, nahe liegt.

Ich verdanke diese und alle folgenden Bemerkungen der gefälligen Mittheilung des Obrist Iwanin vom Kaiserlichen Generalstabe, der jene Gegend im Jahre 1846 besuchte und mir eine von ihm besorgte Sammlung von Felsarten und Petrefakten zur Untersuchung übergab. Obgleich diese Mittheilungen nur spärlich sind, so werfen sie doch ein neues Licht auf den geognostischen Bau des Kaspischen Beckens und sind daher der Beachtung werth. Ich erlaube mir hier die Bemerkung dass wir den Officiern des Generalstabes und der Marine schon manchen Beitrag zur Kenntniss der Geognosie Russlands und seiner asiatischen Grenzländer verdanken und dass es sehr zu wünschen wäre dass diese Herrn ihre Aufmerksamkeit mehr und mehr auf diesen Gegenstand lenkten, da sie oft Gelegenheit haben wenig bekannte Gegenden zu besuchen.

An der Ostküste des Kaspischen Meeres treten zwei grosse Halbinseln vor. Die eine, Busatschi genannt, erhebt sich westlich vom Busen Mertwoi Kultuk, an dessen Ostufer das nunmehr verlassene Fort Nowo-Aleksandrowskoje liegt; über ihre geognostische Beschaffenheit fehlen die genaueren Nachrichten. Die andere, bekannt unter dem Namen der Halbinsel Mangyschlak, steht mit jener in unmittelbarer Verbindung und läuft westlich in das Cap Tük-Karagan oder Tüp-Karagan aus. Sie erstreckt sich von West nach Ost und ist, nach Allem was wir von ihr wissen, eine Fortsetzung der Hochebene Ustürt. Ein grosser Theil derselben scheint aus denselben Tertiärschichten zu bestehen, wie die östlichere Hochebene, und sie erheben sich auch ungefähr zu derselben Höhe, nämlich mehrere hundert Fuss über dem Spiegel des Kaspischen Meeres. Auf ihrer östlichen Hälfte steigt aber ein, von West nach Ost streichender Gebirgszug auf, der auf den Karten

10. GEOGNOSTISCHE BEMERKUNGEN ÜBER DIE HALBINSEL MANGY SCHLAK, AM ÖSTLICHEN UFER DES KASPISCHEN MEERES, VON G. V. HELMERSEN. (Lu le 26 mai 1848).

In einer Notiz, welche ich der Akademie im Jahre 1844 vorzulegen die Ehre hatte und welche im 4ten Bande des *Bulletin physico-mathématique* abgedruckt ist, theilte ich, nach Herrn Basiners Beobachtungen, Einiges über den geogno-

Kara-Tau, das schwarze Gebirge genannt wird. Nördlich und südlich begleiten ihn zwei andere, ihm parallel verlaufende Höhenzüge, welche unter dem Namen Ak-Tau oder die weissen Berge bekannt sind. Dadurch entstehen zwei Längenthäler, von denen das südliche eine Breite von 2 bis 8 Werst hat; in ihm befindet sich die Karawanenstrasse, welche von dem neuangelegten Fort Nowo-Petrowskoje, an dem Westufer der Halbinsel, nach Chiwa führt.

Der Kara-Tau beginnt etwa 90 Werst östlich von dem Fort mit dem Berge Kara-Tautschik, steigt allmählig an und erreicht weiter östlich in dem Berge Kara-Tscheku einen seiner Culminationspunkte, dessen Höhe der Obrist Iwanin, nach einer mit der Mensel ausgeführten aber nur annähernd genauen Messung, auf 350 Sashen oder 2450 Fuss englisch, über dem Niveau des Kaspischen Meeres, schätzt. Ein anderer höchster Berg des Kara-Tau heisst Utman. Die Gesamtlänge des Gebirges soll, nach der Aussage der Kirgisen, beiläufig 120 Werst betragen. Ein Querthal, in welchem das Flüsschen Siir-Ssu fliesst, theilt es in zwei gleiche Hälften. Dem Kara-Tau entströmen einige Quellen süssigen Wassers, an denen die Kirgisen Ackerbau treiben. Der südliche der beiden Ak-Tau (Herr Iwanin untersuchte nur diesen etwas genauer), erreicht eine weit geringere Höhe. Die ganze Gegend ist vollkommen waldlose Steppe. Die Kirgisen entnehmen die Namen der Berge nicht selten von der Farbe der sie zusammensetzenden Gesteine. So auch hier.

Der Karatau besteht an seinem steilen südlichen Abhange und auf seinem Rücken aus einem Wechsel folgender, meist dunkelfarbiger Gesteine:

- a) Schwarzer, harter, dünnschieferiger Thonschiefer (Dach-schiefer).
- b) Milder, rothbrauner Thonschiefer.
- c) Gelblicher, harter Thonschiefer mit Schnüren von Spath-eisenstein.
- d) Grauer, sehr feinkörniger, schiefriger Sandstein mit spar-sam eingestreuten Schüppchen weissen Glimmers. Er könnte einen guten Schleifstein abgeben.
- e) Schwarzer, dichter Kalkstein, der mit Säuren langsam braust, von Kalkspathschnüren durchzogen ist und an einigen Stellen geringe Anflüge von Kupfergrün zeigt.

Die Schichten sämtlicher Gesteine sind erhoben und haben ein steiles Fallen; in den mitgebrachten Handstücken ist keine Spur von organischen Resten zu bemerken und die Altersbestimmung daher nicht möglich. Der Hauptzweck beim Besuche des Kara-Tau war die Auffindung von Steinkohlen, über deren Vorkommen Herr Iwanin in Nowo-Petrowskoje durch die Aussage einiger Kirgisen sichere Kunde erhalten hatte. Sie kannten die Lagerstätte wahrscheinlich sehr gut, schienen sie aber nicht angeben zu wollen. Man entschloss

sich also sie selbst aufzusuchen. Anfangs war diess vergeblich, als man sich aber in jenem Querthale des Siir-Ssu nach Norden in den Kara-Tau wandte, wurden in der Gegend des Brunnens Kert und an beiden Seiten des Siir-Ssu an mehreren Stellen und zwar fast unmittelbar unter der Erdoberfläche Kohlenflötze aufgefunden. An einer Stelle lagen ihrer mehrere übereinander, von $\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Arschin Mächtigkeit, sämtlich in geneigter Stellung und durch schwärzlichen Schieferthon von einander getrennt. Später wurden auch westlich von hier, in der westlichen Hälfte des Kara-Tau Kohlenflötze angetroffen. Nach den mitgebrachten Handstücken zu urtheilen ist es eine Braun- und Russkohle von ziemlich geringer Qualität. Das am besten aussehende Stück ward von Herrn Iwanow im Laboratorium des Berginstituts untersucht und enthält:

Kohlenstoff	42,28.
Flüchtige Theile	48,25.
Erdige Theile	1,17.
Schwefelkies	8,30.

In der Nähe dieser Flötze fanden sich lose umherliegende Stücke von Thoneisenstein mit Pflanzenabdrücken, die sich aber wegen ihrer Undeutlichkeit nicht näher bestimmen lassen, und in den Flötzen selbst Knollen einer gelben, weichen Substanz, die angeblich Alaun enthalten und von den Kirgisen beim Färben gewebter Stoffe angewendet werden soll. Nach einer vorläufigen Untersuchung scheint es ein Gemenge von schwefelsaurer Kalkerde, Thonerde und Eisenoxyd zu sein. Eine kirschrothe, ganz lockere, ziemlich feine Erde, die ebenfalls in der Nähe der Flötze vorkommt, besteht nach Herrn Iwanows Untersuchung aus einem Gemenge von 15,15 Quarz-sand, 6,10 Thonerde, 21,30 Eisenoxyd, schwefelsaurer Kalk-erde 35,70, Chlornatrium 1,30, Wasser 20,85.

Von ganz anderer Beschaffenheit als der Kara-Tau sind die ihn begleitenden Ak-Tau, deren horizontale, hellfarbige Schichten sich auf dem Boden der Längenthäler bis an den Fuss der geneigten Schichten des Kara-Tau zu verbreiten scheinen, denen sie mithin ungleichförmig angelagert sind. Die untern, tieferen Schichten des südlichen Ak-Tau, sagt Iwanin, bestehen aus Kreide, welche in 30 Faden hohen Massen zu Tage steht. Dieser Kreide ist ein zerreiblicher, weisser Sandstein (tertiär?) aufgelagert, der Felsen von derselben Höhe bildet. Wir bekämen also für beide Gesteinsarten zusammen eine Höhe von 60 Faden oder 420 Fuss englisch über dem Boden des Thales.

Aus den Kreideschichten sind mehrere Versteinerungen mitgebracht worden, welche beweisen dass das sie umschlies-sende Gestein wirklich der Kreideperiode angehört: es sind folgende:

- 1) *Ananchytes ovata*; ein gut erhaltenes, nur wenig abgerie-benes Exemplar, an welchem die charakteristischen Kenn-

zeichen noch deutlich zu erkennen sind. Es ist in Kalkspath verwandelt und weisse Kreide hängt noch an einigen Stellen an. Diese Art ist bekanntlich in Europa weit verbreitet und bezeichnend für die eigentliche Kreideformation, in deren mittleren und unteren Schichten sie vorkommt.

- 2) *Ammonites interruptus Brugières*, in Brauneisenstein verwandelt. Ganz wie ihn d'Orbigny in seiner *Paleontologie Française, Terr. crétacé Pl. 32 fig. 1* und folgende abbildet und beschreibt. Diese Art ist für den Gault bezeichnend. Auch ein jüngeres Exemplar desselben Ammoniten ist da, mit dichter stehenden Rippen, wie sie d'Orbigny an jungen Thieren nachgewiesen hat.
- 3) Fragmente von Belemniten.

Ich beschreibe diese und einige andere, weniger gut erhaltene Petrefakten nicht genauer, in der Hoffnung diess bei einer andern Gelegenheit vollständiger thun zu können; es ist nämlich die Aussicht da bald aus derselben Gegend eine grössere Sammlung und ausführlichere Beobachtungen zu erhalten. Auch enthalte ich mich bis dahin der Deutungen über das wahrscheinliche Alter der Kara-Tau-Gesteine; es genüge zu sagen dass sie ihrem Ansehn und ihrer Lagerung nach älter sind als die Kreide. Die Annahme dass die südlichen Kreideschichten des südlichen Ak-Tau bis an die steilfallenden Schichten des Kara-Tau heranstreichen, beruht darauf dass Herr Iwanin am südlichen Fusse des Kara-Tau, zwischen dem Orte Ulunak und dem Brunnen Kert das Fragment eines in Brauneisenstein verwandelten Ananchytes und das Fragment eines Ammoniten fand, der dem *Ammonites Leopoldianus*, einem Kreidepetrefakt, jedenfalls sehr nahe steht. (d'Orbigny l. c. Terr. cr. Pl. 23.)

Was der Obrist Iwanin aus der Umgegend von Nowo-Petrowskoje und andern Ufergegenden der Halbinsel mitgebracht hat, sind die bekannten Tertiairgesteine des Ustürt, Salzkrusten aus Seen, die sich am Meeresufer hinziehen, Selenit, Glaubersalz und dergleichen mehr. Allein einer besondern Erwähnung verdienen noch Feuersteine mit anhaftender Kreide, welche er östlich von Nowo-Petrowskoje auf dem Wege nach dem Thale Burly, fand. Dieser Umstand scheint zu beweisen dass die Kreide des Ak-Tau sich noch weiter nach Westen, vielleicht bis in die Nähe des Meeres erstreckt, und so wird es immer wahrscheinlicher dass Karelins Kreidehügel wirklich der Kreideperiode angehören. Der nördliche Ak-Tau, soll, nach Iwanins Angabe, dieselbe Gesteinsbeschaffenheit haben, wie der südliche; es wäre also die Kreide hier weit verbreitet. Nun sind aber die beiden Ak-Tau nach einer mir mitgetheilten Karte sowohl als nach andern Nachrichten nichts weiter als die westliche Fortsetzung des Ustürt, mit dem sie ohne Unterbrechung zusammenhängen, und es ist daher die Annahme erlaubt dass die Kreideschichten unter den tertiären Gesteinen der Hochebene selbst aufzufinden wären und dass letztere also die Repräsentanten von wenigstens zwei geologischen Zeitabschnitten enthält.

Die Entdeckung eines Gebirges, dessen steilfallende Schichten wahrscheinlich einer der älteren, vielleicht der Transitionsperiode angehören und die sich inmitten des grossen Kaspischen Tieflandes über 2000 Fuss hoch erheben, ist jedenfalls eine merkwürdige Thatsache, auf die ich hoffe bald zurückkommen zu können, um sie den Geologen genügender darzustellen.

BULLETIN DES SEANCES DE LA CLASSE.

SEANCE DU 14 (26) JANVIER 1848.

Lecture ordinaire.

M. Hess lit un mémoire intitulé: *Chaleur latente de la glace; sa chaleur spécifique et sa capacité pour la chaleur.*

Lecture extraordinaire.

M. Fuss présente, de la part de M. le Professeur Henri Bruun d'Odessa, une note intitulée: *Ueber die Integrabilität der Functionen von mehreren veränderlichen Grössen.*

M. Meyer présente de la part de M. le Dr. Buhse un article intitulé: *Vorläufiger botanischer Bericht über meine Reise durch einen Theil Armeniens in den Monaten April und Mai 1847.* Ces deux pièces seront publiés dans le Bulletin de la Classe.

Mémoires présentés.

Le Secrétaire perpétuel présente, par ordre de M. le Ministre de l'instruction publique, un mémoire manuscrit intitulé: *Resultate magnetischer Beobachtungen in Finnland.* L'auteur de ce mémoire désirant le voir publié sous les auspices de l'Académie, la Classe en commet l'examen à MM Kupffer et Lenz.

Appartenances scientifiques.

M. Middendorff annonce à la Classe que le Musée zoologique vient d'être enrichi d'une collection très complète de coquilles de terre et d'eau douce de la Livonie offerte en don par M. A. Schrenk. M. Middendorff promet d'en livrer sous peu une notice pour le Bulletin et prie la Classe, en attendant, d'adresser à M. Schrenk les remerciements de l'Académie de cette intéressante donation. Approuvé.

Correspondance.

M. le Conseiller d'état actuel Lomonossov, Ministre de Russie au Brésil, adresse au Secrétaire perpétuel, en don pour le Musée, deux espèces de singes provenant des forêts de la province de l'Amazone supérieure, l'une des plus reculées du pays. M. Brandt y ayant reconnu des espèces très rares, la Classe charge le Secrétaire d'en adresser à M. Lomonossov les remerciements de l'Académie.

Emis le 5 juin 1848.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 5. *De la résorption des gaz dans le voltamètre.* JACOBI. 6. *Nouvelles lois relatives à la somme des diviseurs des nombres.* BOUNIAKOVSKY. Extrait. NOTES. 11. *Sur le genre Lithodes Latr. et sur quatre nouveaux genres analogues, découverts par M. Voznessensky.* BRANDT. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

5. GALVANISCHE UND ELECTROMAGNETISCHE VERSUCHE; VON M. H. JACOBI. (Lu le 11 décembre 1846.)

Fünfte Reihe. Erste Abtheilung.

Von der Resorption der Gase im Voltameter.

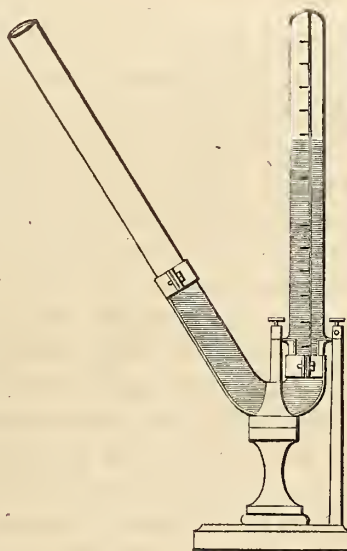
119.

In der Sitzung vom 23. October d. J. habe ich der Classe eine vorläufige Notiz über eine sehr merkwürdige Erscheinung mitgetheilt, welche den Physikern die sich mit galvanischen Untersuchungen abgeben, bisher entgangen war. Seit 4 bis 5 Jahren bediene ich mich nämlich häufig, besonders zu den, bei den Telegraphenlinien anzustellenden vergleichenden Beobachtungen, der von Faraday in seinen *«Experimental Researches»* art. 710 fig. 65 angegebenen U-förmigen Voltameter, welche ihrer Tragbarkeit und leichten Handhabung wegen, besonders nützlich zu dergleichen Untersuchungen sind. Ich besitze hiervon mehrere Exemplare, theils mit grössern, theils mit kleinern Platinplatten. Für schwache Ströme gebrauche ich Voltameter mit Platindrähten. Das erwähnte merkwürdige Factum besteht nun darin, dass die gemengten

Gase, wenn sie im Voltameter verbleiben nach und nach an Volumen abnehmen und endlich völlig verschwinden. Häufig indessen bleibt ein kleines Bläschen zurück, das nicht mehr resorbirt wird.

120.

Das Voltameter dessen ich mich bei dem ersten Versuche bediente, ist hierbei abgebildet. Die Weite der Röhre beträgt 0,63. Die Länge des verticalen Schenkels 12,5 und die des schrägen Schenkels 14". Die eingeschmolzenen Platinplatten sind 0,75 lang und 0,5 breit. Die Röhre ist in $\frac{1}{40}$ Cubikzoll eingetheilt. Die verdünnte Schwefelsäure womit das Voltameter geladen war hatte 1,25 specifisches Gewicht. Das Gas wurde, theils durch eine Grove'sche Platinbatterie von 4 Elementen



ten, theils durch eine mit einem Commutator versehene magneto-electrische Maschine entwickelt, bei welcher der Strom immer nach derselben Richtung ging, so dass die Gase sich gesondert an jeder Platte entwickelten.

121.

Bei der ersten Beobachtung die ich bald nach der Wahrnehmung dieser auffallenden Erscheinung anstellte, hatte die Resorption der gemengten Gase, folgenden Verlauf genommen.

Erste Beobachtungsreihe.

0 ^h	1,3375 engl. Cubz.
1 ^h 11'	0,9000 " "
2 ^h	0,7500 " "
2 ^h 30'	0,6625 " "

In der ersten Stunde waren hiernach c^a 0,37 und in der zweiten Stunde c^a 0,22 Cubz. gemengte Gase resorbirt worden

122.

Später angestellte Versuche gaben ein minder günstiges Resultat, obgleich ziemlich regelmässig, im Verlaufe von 5 bis 6 Tagen 1 $\frac{1}{2}$ Cubz. gemengte Gase, bis auf den Art. 119 erwähnten kleinen Rückstand, resorbirt worden waren. Weder durch Anwendung stärkerer oder schwächerer Säuren im Voltameter, noch durch Anwendung stärkerer oder schwächerer oder solcher uncommutirten magneto-electrischen Ströme bei denen die gemengten Gase an jeder Electrode zugleich entwickelt wurden, gelang es das Resorptionsvermögen der Platten zu steigern oder nur wieder auf die Höhe der ersten Beobachtungsreihe zu bringen.

123.

Die plausibelste Erklärung dieses Phänomens, welches die Bedeutung des Voltameters als Messinstrument, theils in Frage stellt, theils an gewisse Bedingungen knüpft, scheint die zu sein, dass die gemengten Gase nach und nach von der verdünnten Säure absorbirt, darin aufgelöst oder vertheilt, und dann dem Döbereiner'schen Phänomen gemäss, wieder zu Wasser verdichtet werden. Nach dieser Ansicht müssten also alle Umstände, welche das Absorptionsvermögen der Flüssigkeit für Gase erhöhen, die Resorption der gemischten Gase beschleunigen. Indessen scheint weder das Auskochen der Flüssigkeit, noch das starke Schütteln derselben, oder eine Vergrößerung der Berührungsfläche des Gases und der Flüssigkeit, welche durch eine schräge Lage des Voltameters leicht bewirkt werden kann, irgend einen Einfluss hierbei auszuüben. Eben so unwirksam war es, wenn man, um das Absorptions-

vermögen der Flüssigkeit, für die, im geschlossenen Schenkel befindlichen gemischten Gase allein in Anspruch zu nehmen, gleich nach dem Auskochen, die in dem offenen Ende der Röhre befindliche Flüssigkeit, durch eine Oelschicht von der Berührung mit der atmosphärischen Luft ausschloss.

124.

Dagegen scheint eine wesentliche Bedingung dieser Resorptionserscheinung, vollkommene Metallität der Oberfläche der Platinelectroden, so wie chemische Reinheit der Zersetzungsflüssigkeit zu sein. Man weiss wie schwer erstere herzustellen ist. In das offene Ende der Voltameterröhre, wurde ein mit dem Zinkpole einer 3paarigen Grove'schen Batterie verbundener dicker Platindrath, bis auf den Boden der Röhre eingesenkt, nachdem die beiden Platinelectroden neben einander mit dem Platinpole der Batterie vereinigt worden waren. Auf diese Weise wurde während einer Stunde, Oxygen an beiden Electroden entwickelt; aber weder die Anwendung concentrirter Aetzkalklösung als Zersetzungsflüssigkeit, noch die Anwendung chemisch reiner Salpeter- oder Schwefelsäure, war im Stande die frühere Resorptionsfähigkeit der Platten wieder herzustellen.

125.

Bessern Erfolg hatte das Platiniren der Electroden. Bei Anwendung einer ziemlich concentrirten Platinauflösung und eines schwachen Stromes gelang es, die neben einander verbundenen Electroden so zu platinisiren, dass ihre Oberfläche mit metallischem Platin von mattweissem Ansehn überzogen wurde. Nachdem hierauf das Voltameter wiederholt mit destillirtem Wasser ausgewaschen worden, wurde chemisch reine, verdünnte Salpetersäure von 1,085 spec. Gew. eingefüllt, und durch die mit einem Commutator versehene magneto-electrische Maschine, Knallgas entwickelt. Die nachfolgende Beobachtungsreihe zeigt den Verlauf nach welchem die Resorption vor sich ging.

Zweite Beobachtungsreihe.

Zeit.	Gasmenge in engl. Cubz.	Resorption berechnet für 1 Stunde, in engl. Cubz.
0 ^h	1,6875	
1 ^h 21'	1,4750	0,157
3 ^h 18'	1,1250	0,180
5 ^h 38'	0,6250	0,214
7 ^h 45'	0,1500	0,224

Man ersieht aus dieser Tabelle, dass hier die Resorption immer noch schwächer war als die Art. 121 beobachtete. Zu

gleich aber zeigen die Zahlen in der 3ten Columne den auffallenden Umstand, dass hier die Resorption in den spätern Perioden zugenommen hatte. Bei allen andern Beobachtungsreihen welche ich durchgemacht hatte, und die ich hier nicht weiter anführe, fand ohne weitere Ausnahme in den spätern Perioden immer eine Abnahme in der Intensität der Resorption Statt.

126.

Das bei weitem günstigste Resultat gab die galvanische Reduction von Platinmohr an der Oberfläche der Electroden. Es wurde hierzu eine Batterie von 3 Grove'schen Elementen und sehr verdünnte Platinauflösung angewandt der man, um ihre Leitungsfähigkeit zu erhöhen chemisch reine Schwefelsäure zugesetzt hatte. Als positive Electrode diente der oben erwähnte in die offene Röhre eingesenkte dicke Platindrath. Die beiden im Voltameter mit ihren Enddräthen eingeschmolzenen Platinplatten, waren mit dem Zinkpole der Batterie verbunden.

127.

Ich führe hier nur 2 Beobachtungsreihen an, welche nicht gleich hintereinander, sondern in einem Zwischenraume von mehreren Wochen angestellt worden waren. Bei beiden war das Voltameter mit verdünnter, chemisch reiner Schwefelsäure von 1,175 spec. Gew. geladen.

Dritte Beobachtungsreihe.

Zeit.	Gasmenge in engl. Cubz.	Resorption berechnet auf 1 Stunde in engl. Cubz.
0 ^h	2	0,708
0 ^h 18'	1,7875	0,557
0 ^h 48'	1,5000	0,500
1 ^h	1,4000	0,400
2 ^h	1	0,324
2 ^h 51'	0,7750	0,143
7 ^h 3'	0,1250	

Vierte Beobachtungsreihe.

Zeit,	Gasmenge in engl. Cubz.	Resorption berechnet für 1 Stunde in engl. Cubz.
0 ^h	1,5000	0,625
0 ^h 30'	1,1875	0,625
1 ^h	0,8750	0,500
2 ^h	0,3750	0,150
3 ^h 30'	0,1500	0,050
4 ^h	0,1250	

128.

Hydrogen oder Oxygen allein im Voltameter entwickelt wird nicht resorbirt. Ausserdem scheint die einseitige Entwicklung einer dieser Gasarten das Resorptionsvermögen der Platinelectroden überhaupt zu schwächen. Nach Beendigung der letzten Beobachtungsreihe hatte man nämlich 1,35 Cubz. Hydrogen nur an der einen, mit *H* bezeichneten Electrode im Voltameter entwickelt. Als nach 2¹/₂ Stunden nichts davon resorbirt worden war, wurde das Gas wieder aus dem Voltameter entfernt und statt dessen 1,25 Cubz. Oxygen an der mit *O* bezeichneten Electrode erzeugt. Auch dieses Gas wurde nach 3 Stunden wieder herausgelassen, weil auch hier nicht die mindeste Resorption Statt gefunden hatte. Hierauf wurde endlich wieder 1,625 Knallgas im Voltameter entwickelt, von denen aber in der ersten Stunde nur 0,08 Cubz. resorbirt wurden. Spätere Versuche indicirten zwar ein etwas stärkeres Resorptionsvermögen, indessen wurde das frühere nur erst nahezu wieder erreicht, nachdem die Electroden von neuem wieder mit Platinmohr überzogen worden waren.

129.

Erwähnen will ich noch folgenden Versuch: In eine etwa ³/₄ Zoll weite oben geschlossene, und zur Hälfte mit Knallgas angefüllte Glasröhre die unten durch Wasser abgesperrt war, wurde eine mit Platinmohr überzogene Platinplatte so eingeführt, dass sie mit dem Gase nicht in Berührung kam. Es fand hierbei nicht die mindeste Resorption Statt und erst nach Verlauf von mehreren Monaten konnte eine geringe Verminderung der Gasmenge wahrgenommen werden, eine Verminderung die auch wohl ohne Anwesenheit der Platinplatte, den bekannten Absorptions-Phänomenen gemäss Statt gefunden hätte.

130.

Die andern Voltameter die ich zu meiner Disposition hatte, zeigten alle ein mehr oder weniger starkes Resorptionsvermögen, das ich durch Platinisiren der Platinelectroden nicht erhöhen durfte, um nicht absichtlich den Gebrauch dieser Voltameter als Messinstrumente zu beeinträchtigen.

131.

Wenn uncommutirte magneto-electrische Ströme im Voltameter kein Gas erzeugen, so scheint dieses ein Kennzeichen zu sein, dass die Electroden ein gewisses Resorptionsvermögen besitzen. Die Erklärung hiervon ist leicht, denn die reinen Platinoberflächen sind am meisten befähigt die an ihrer Oberfläche entwickelten gemengten Gase, sogleich wieder zu recomponiren.

132.

Ein anderweitiges Kennzeichen der Resorptionsfähigkeit scheint es zu sein, wenn die Electroden nicht sogleich nach dem Schlusse der Kette Gas ausströmen. Bei meinem Voltameter vergehen gegenwärtig je nach der Stärke des Stromes wohl 20 bis 30 Secunden, ehe die Gasentwicklung in vollen Gang kommt. Und dann erscheint immer viel eher Oxygen als Hydrogen. Aus diesem Grunde muss man auch Anstand nehmen, das Art. 119 am Schlusse erwähnte Gasbläschen als zufällig beigemengte atmosphärische Luft anzusprechen, indem es wahrscheinlicher ist dass dieses Bläschen aus überschüssigem Oxygen besteht. Auch erinnere ich mich aus frühern Versuchen nie, auch über Quecksilber nicht, eine vollständige Verpuffung des auf electrolytischem Wege erzeugten Knallgases, in der Eudiometerröhre erhalten zu haben.

133.

Voltameter mit Electroden von verschiedener Resorptionsfähigkeit in ein und dieselbe Kette gebracht, zeigen mehr oder weniger beträchtliche Unterschiede in den entwickelten Gasquantitäten, welche theoretisch vollkommen gleich sein müssten. Die geschwärzten Platten gaben immer weniger Gas. Dieses ist zum Theil der eben erwähnten anfänglichen Verzögerung der Gasentwicklung zuzuschreiben, theils mag schon während der Entwicklung selbst eine Resorption Statt finden.

134.

Das Resorptionsphänomen scheint mit der Polarisation der Electroden in keinem oder nur in einem geringen Zusammenhange zu stehen. Wenn gleich nach Entfernung der Batterie die Electroden in sich durch ein Galvanometer geschlossen werden, so wird ein Polarisationsstrom indicirt, der bekanntlich schnell abnimmt und bald gänzlich verschwindet, während doch die Resorption ihren ungestörten Verlauf befolgt. Auch konnte nie ein Unterschied in der Stärke der Resorption beobachtet werden, die Electroden mochten in sich durch einen kurzen dicken Drath geschlossen oder geöffnet sein. Im Uebrigen spricht schon der Art. 128 angeführte Versuch gegen eine Einwirkung der Polarisation auf die Resorption; denn durch die Entwicklung von 1,35 Cubz. Hydrogen war die Electrode *H* offenbar stark positiv polarisirt worden, und hätte auf das später entwickelte Oxygen, wie in der That erwartet wurde, durch das an ihrer Oberfläche adhärirende Hydrogen reagiren müssen, was aber nicht geschah.

135.

Ein einfaches Daniell'sches Element ist bekanntlich nicht im Stande gesäuertes Wasser zwischen Platinelectroden zu

zersetzen. Der Grund hiervon ist die sogleich mit dem Schlusse der Kette eintretende Polarisation der Electroden. Verbindet man nun, nachdem Knallgas im Voltameter entwickelt worden, ein einfaches Daniell'sches Element, in der Art mit den Electroden, dass die Anode mit dem Kupfer und die Kathode mit dem Zink vereinigt wird, so wird gewissermassen der Polarisationszustand der Electroden hierdurch unterhalten. Fände nun allein unter diesen Umständen eine Resorption Statt, so würde dieselbe leicht dadurch erklärt werden können, dass die an der Oberfläche der Electroden latenten Gase, sich mit den in der Flüssigkeit vertheilten Elementen des Knallgases zur Wasserbildung vereinigen. Da aber der angestellte Versuch durchaus keine Beschleunigung des Resorptionsprocesses zeigt, so muss es dahin gestellt bleiben, welcher Antheil an der Wasserbildung der reinen Metallität der Electroden an sich, und welcher ihrer Polarisation zuzuschreiben sei.

136.

Bei den sorgfältigen Versuchen die Faraday über die Condensationskraft reiner Platinplatten und über den Gebrauch des Voltameters angestellt hat, scheint es unerklärlich dass ihm die Resorptionerscheinungen haben entgehen können. Indessen andere Physiker die ebenso geformte Voltameter gebrauchten, fanden diese Erfahrung theils überhaupt, theils nur in dem Falle bestätigt, wenn das Voltameter, mit verdünnter Salzsäure statt verdünnter Schwefelsäure geladen war. Der Umstand dass die eingeschmolzenen Platinelectroden selten den erforderlichen Grad der Reinheit besitzen und im Ganzen, Voltameter von dieser Form nicht zu häufig gebraucht wurden, mag die Ursache sein, dass die Resorptionerscheinungen nicht schon früher beobachtet worden sind. Mit der Salzsäure als electrolytischer Flüssigkeit hat es indessen eine andere Bewandniss. Allerdings findet eine starke Resorption Statt. Bei einem Versuche den ich mit gewöhnlicher verdünnter Salzsäure des Handels anstellte, wurde in der ersten Stunde 0,44 Cubz. resorbirt, dann verminderte sich die Resorption und hörte als es Abend und finster wurde, ganz auf, fing aber des andern Morgens wieder an. Da erst fiel mir die bekannte Erfahrung ein, dass Chlor und Wasserstoff sich schon unter Einwirkung des Lichts mit einander combiniren und ich war froh den Versuch zufällig im Winter und nicht bei zu hellem Sonnenscheine angestellt zu haben.

137.

Bei dem zuerst (Art. 121) angestellten Versuche der mit blanken, nicht geschwärzten Platinplatten angestellt worden, war ich noch von der Ansicht ausgegangen, dass die an den Electroden adhärirenden Gase hauptsächlich den Resorptionsprocess einleiten; es schien mir also nicht unmöglich dass die

Cathode, auf den Sauerstoff einer gewissen, im Voltameter abgesperrten Quantität atmosphärischer Luft einwirken könne. Die in der ersten Beobachtungsreihe, noch nicht resorbirten 0,675 Cubz. Knallgas wurden daher aus dem Voltameter entfernt und Statt derselben 0,975 Cubz. atmosphärischer Luft eingebracht, wovon im Verlaufe von ungefähr 3 Tagen 0,3625 Cubz. absorbirt wurden. Da aber die obigen 0,975 Cubz. atmosphärischer Luft nur 0,2047 Oxygen enthalten, so muss ebenfalls ein Antheil Stickstoff absorbirt und vielleicht zur Salpetersäurebildung verwendet worden sein, indessen stimmt auch hiermit die Rechnung nicht überein. Als Gegenversuch wurde eine gewisse Quantität atmosphärischer Luft in einer graduirten Röhre durch verdünnte Schwefelsäure abgesperrt, die aber im Verlaufe von ungefähr einer Woche eine kaum merkliche Volumenveränderung erfuhr.

138.

Bei einem zweiten Versuche mit geschwärzten Electroden wurden im Voltameter, von 1,025 Cubz. atmosphärischer Luft, im Verlaufe von 2 Tagen, 0,225 Cubz. absorbirt, was mit dem Sauerstoffgehalte der nach der Rechnung 0,215 beträgt, besser übereinstimmt.

139.

Bei einem 3ten Versuche endlich wurden von 1,1125 Cubz. atmosphärischer Luft in ungefähr 24 Stunden 0,4625 Cubz. absorbirt was den blossen Sauerstoffgehalt derselben der nur 0,2336 beträgt bei weitem übertrifft, und wahrscheinlich nur zufällig mit der Zusammensetzung des Stickoxydgases, das aus gleichen Maasstheilen Stick- und Sauerstoffgas besteht übereinstimmt. Ich will hierbei noch bemerken dass bei diesen Versuchen die Maxima der Volumenverminderung angegeben sind, welche die im Voltameter abgesperrten Quantitäten atmosphärischer Luft erfahren haben.

140.

Wenn nun die Resorption des Knallgases eine plausible obgleich nicht vollkommen überzeugende Erklärung zulässt, so scheint dieselbe bei dem eben erwähnten Phänomen, um so weniger Anwendung zu finden, als nach den Versuchen meines verstorbenen Freundes Edward Turner (Poggendorff 2ter Band pag. 214) atmosphärische Luft, weder durch eine erhitzte Kugel von Platinschwamm und Pfeiffenthon noch durch sehr heftig erhitztes Platin, eine Volumenveränderung erfährt. Eine Ansicht über diesen wahrscheinlich recht merkwürdigen Process, würde man vielleicht gewonnen haben, wenn die zurückgebliebenen Quantitäten Luft jedesmal einer Analyse unterworfen worden wären. Da mir indessen die hierzu nöthigen Apparate nicht bei der Hand waren, und

zu diesem Zwecke das Voltameter eine veränderte Einrichtung hätte erhalten müssen, so muss schon eine solche Untersuchung einer andern Gelegenheit vorbehalten bleiben.

6. RECHERCHES SUR DIFFÉRENTES LOIS NOUVELLES, RELATIVES A LA SOMME DES DIVISEURS DES NOMBRES, par M. BOUNIAKOVSKY.
(Lu le 11 février 1848). Extrait.

L'illustre géomètre de Berlin, M. Jacobi, dans ses beaux travaux sur les fonctions elliptiques, a été conduit à différentes formules très remarquables, intimement liées avec la théorie des nombres. Ce serait une entreprise très méritoire et bien intéressante pour l'Arithmétique transcendante que de rassembler toutes ces formules, et d'en tirer les nombreuses conséquences dont elles sont susceptibles. Je me propose, dans cet écrit, de donner un échantillon d'un travail en ce genre, tout en me réservant de revenir dans la suite sur ce sujet.

Le Mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie se compose de trois numéros. Dans les deux premiers, je donne plusieurs lois nouvelles, entièrement générales, concernant la somme des diviseurs des nombres. Ces lois ne paraissent pas pouvoir être déduites directement de celle qui a été proposée par Euler. En outre, le 2me numéro contient quelques autres recherches numériques, qui se rattachent aussi à la considération de cette sorte de fonctions. Le 3ème numéro est consacré à l'exposition d'un nouveau procédé pour le développement des fonctions en séries, principalement applicable aux expressions composées d'un nombre infini de facteurs. Ce mode de développement peut souvent conduire à des propositions curieuses sur les nombres, ce dont j'ai donné quelques exemples à la fin du Mémoire. Enfin, pour faciliter les applications numériques, relatives aux fonctions que j'ai considérées dans mon écrit, j'ai étendu la table, donnée par Euler pour les sommes des diviseurs des nombres. Aux 100 nombres calculés par lui, j'en ai ajouté 110, de manière que la table que je joins au Mémoire s'étend depuis 1 jusqu'à 210.

NOTES.

11. DIE GATTUNG *LITHODES* LATREILLE NEBST VIER NEUEN IHR VERWANDTEN VON WOSNESSENSKI ENTDECKTEN, ALS TYPEN EINER BESONDERN UNTERABTHEILUNG (TRIBUS *LITHODEA*) DER EDWARDS'SCHEN ANOMUREN. VON J. F. BRANDT. (Lu le 9 juin 1848.)

Die Bearbeitung der von Herrn von Middendorff mitgebrachten Krebse leitete mich auch auf die genauere Untersuchung der zur Gattung *Lithodes* gehörigen oder mit ihr verwandten Formen, wovon das Akademische Museum mehrere sehr interessante neue dem ausgezeichneten Fleisse des Präparanten Wosnessenski zu verdanken hat. Ich erlaube mir daher nachstehende Notizen als Vorläufer einer später einzureichenden detaillirten Arbeit mitzutheilen.

Das Museum der Akademie besitzt nicht weniger als vier Arten der eigentlichen Gattung *Lithodes* und ausserdem noch vier Krebsformen, welche zwar vermöge des Baues ihrer Füsse und Mundtheile in die Nähe von *Lithodes* gehören, durch andere Kennzeichen aber davon mehr oder weniger abweichen, so dass sie die Typen eigener Gattungen darstellen, wovon eine sogar ganz entschieden eine eigene, sowohl von den drei andern, als von *Lithodes* selbst abweichende Gruppe bilden muss.

Dem angedeuteten, sehr bedeutenden, möglichst genau untersuchten Zuwachse zu Folge glaube ich die von mir als eine besondere Reihe von Bildungen der *Crustacea Decapoda* anzusehende *Tribus* der *Lithodea* *) mit seinen ihren Unterabtheilungen (*Lithodea* und *Cryptolithodea*), so wie der ihn zusammensetzenden Gattungen und Arten nach der in den nachstehenden Zeilen dargelegten Methode charakterisiren zu können.

ANOMURA EDW.

e. p.

Tribus *Lithodea* nob.

Abdomen seu urogastrica corporis pars in faciei externae planae parte apicali semper scutellis calcareis triseriatis vel quinqueseriatis tectum. Antennae externae thorace multo bre-

viores. Ultimum pedum par minimum, a reliquis figura diversum, sub posteriore thoracis limbo absconditum.

I. *EULITHODEA* NOB.

Rostrum frontale sensu horizontali bipartitum, quare partem superiorem et inferiorem plus minusve acuminatam offerens. Antennarum externarum secundi articuli appendix superior acuminata, plus minusve conica, simplex vel partita vel spinulis supra obsessa. Pedes statu extenso prorsus liberi, nec etiam statu retracto sub thorace prorsus absconditi.

A. *Mesomalacura*.

Abdominis seu rectius partis urogastricae posterioris dimidii medium facie externa scutellulis vel verrucis seriatis vel subsparsis, calcareis, interstitiis cutaneis insignibus disjunctis vestitum.

Genus 1. *Lithodes* Latr.Subgenus 1. *Lithodes* Nob.

Rostrum frontalis dens inferior conicus, simplex, acuminatus. Antennarum secundi articuli appendix superior parum evoluta, simplex, rarius spinula solitaria aucta. Pedes et digiti satis elongati. Digitorum longitudo $\frac{1}{2}$ ad $\frac{1}{3}$ thoracis latitudinis aequans.

- a) Dens rostri frontalis inferior rostri frontalis parte superiore, quovis latere tridentata, circiter $\frac{1}{2}$ brevior.

Spec. 1. *Lithodes arcticus* Latr.

Rostrum frontalis superior pars oculos valde superans. Thorax subovato-cordatus. Spinae marginales thoracis, nec non spinae majores crurum et carporum spinis thoracis medium occupantibus plus duplo longiores.

Patria mare boreum seu germanicum et maris glacialis magis austrius pars, nominatim maria Angliae, Daniae, Norwegiae, Lapóniae, Groenlandiae et Americae borealis litora alluentia.

Spec. 2. *Lithodes dubius* M. Edw.

M. Edw. *Crustac.* II. p. 186. *Seba thes.* T. III. pl. 22. No. 1. Species obscura a me nondum visa.

- b) Dens seu pars dentiformis rostri frontalis inferior rostri frontalis superiore parte quovis latere bidentata vel subbidentata longior.

Spec. 3. *Lithodes spinosissimus* nob.

Rostrum frontalis superior pars medio in spinam teretem simplicem, tenuiter granulata, sursum directam oculosque longe superantem terminata. Thoracis cordati superior facies tota spinis ad apicem usque tenuiter granulosis, sparsis, ex parte

*) Das Verhalten desselben zu den andern *Tribus* der *Anomuren*, so wie der genauere Nachweis, dass die von Milne-Edwards aufgestellte Abtheilung der *Anomura* unter gewissen Modificationen gegen die Meinung anderer Careinologen, zulässig sei, soll später in einer eigenen Abhandlung auseinander gesetzt werden.

longissimis, spinas thoracis laterales pariter valde elongatas magnitudine aequantibus et spinulis minoribus intermixtis obsessa. — Thoracis longitudo 1'' 6''', latitudo 1'' 4'' 1/2'''.

Thoracem hujus speciei distinctissimae ex Insula Kadjak misit Wosnessenski.

Spec. 4. *Lithodes camtschaticus* Tiles.

Maja camtschatica Tilesius Mém. de l'Acad. Imp. de sc. de St.-Petersb. T. V. p. 339. cum Tab. De Haan Faun. Japon. Tab. XLVIII.

Rostris frontalis superior pars oculos extensos vix superans, medio in spinam apice bifidam sursum directam terminata. Thoracis late cordati superior facies, spinis satis brevibus, basi admodum latis, spinas laterales, nec non pedum longiores subaequantibus obsessa. Thoracis longitudo 5 — 6'', latitudo 5 — 7''.

Habitat in mari Ochotzskiensi nominatim prope Ayan (Middendorff, Wosnessenski), nec non prope Camtschatkam (Tilesius) et ut e De Haanii figura elucere videtur etiam in mari Japonico.

Subgenus 2. *Paralithodes* nob.

Rostris frontalis dens inferior apice tumidus, rotundatus, in baseos superiore facie spina acuminata auctus. Antennarum externarum secundi articuli appendix superior valde evoluta, quadri spinosa, spinis fere flabellatis. Pedes et praesertim digiti abbreviati. Digni longitudine 1/3 tantum thoracis latitudinis aequantes.

Spec. 5. *Lithodes brevipes* M. Edwards.

M. Edwards et Lucas Archive d. Mus. T. II. pl. 24 — 27. p. 463.

Rostris frontalis superior pars oculos extensos haud superans, medio in spinam apice bipartitam, sursum curvatam terminata. Thoracis cordato-triangularis superior facies glabra, spinis magnis, basi latiusculis spinis lateralibus et pedum majoribus tamen paulo brevioribus obsessa. Pedum articuli omnes spinis plerumque seriatis, satis magnis vestiti. Thoracis longitudo 4'' 6''', latitudo summa 4'' 8''.

Patria Maris Ochotzskiensis (Wosnessenski) et Kamtschatici (Mertens) litora.

Observat. Subgenus *Paralithodes* appendicis antennalis, nec non pedum ratione transitum a *Mesomalacuris* ad *Holaspidura* parat.

B. *Holaspidura*.

Partis urogastricae exterior seu superior facies tota scutellis tri- vel quinquieseriatis calcareis, approximatis teota. Pedes et digiti paulo magis adhuc quam in *Paralithodibus* abbreviati.

Genus 2. *Lopholithodes* nob.

Rostris frontalis superior pars inferiore brevior, apice subquadridentata, dentibus radiatim positus, tribus superioribus eorum inferiore minimo majoribus. Antennarum externarum articuli secundi appendix simplex, triangularis, insignis, non solum marginibus lateralibus, sed etiam facie superiore spinis seriatis pectinata. Abdominis seu partis urogastricae facies externa scutellis quinquieseriatis obsessa. Thorax subrotundato-cordatus, convexus, latissimus, et altissimus. Regio gastrica et genitalis, nec non cardiaca, intestinales et branchiales, ut in genuinis *Lithodibus* formatae, sed multo magis elevatae. Pedum primi paris carpus margine superiore interno cristam maximam, dentatam, fere ut in *Calappis* constituens.

Spec. 1. *Lopholithodes Mandtii* nob.

Species generis hucusque unica et pulcherrima, maximis Cancrorum formis adnumeranda, quam Viro Illustrissimo atque Amicissimo Doctori Mandt Augustissimi Nostri Imperatoris Medico Primario etiam de Carcinologia Crustaceorum borealium in Itinere Spitzbergensi ab ipso observatorum descriptione bene merito, dicatam velim. Thoracis longitudo 6 — 7'', latitudo summa 7 — 8''.

Habitat prope Insulam Sitcham unde duo specimina misit Wosnessenski.

Genus 3. *Rhinolithodes* nob.

Rostris frontalis superior pars conica, obtusa, supra edentata inferiorem uncinatum longitudine subaequans vel saltem haud superans. Antennarum externarum articuli secundi appendix triangularis, simplex, lateribus tantum spinulis subseriatis, subdistantibus, subpinnatis instructa. Abdominis seu partis urogastricae facies externa scutellis triseriatis obsessa. Thorax triangularis, altissimus, parte anteriore plus duplo angustior quam posteriore. Regio gastrica et genitalis confluae, convexissimae, cardiaca et intestinalis pariter conjunctae, sed a branchialibus et genitali fossa semilunari profundissima sejunctae. Pedum primi paris carpus margine superiore interno parum cristatus.

Spec. 1. *Rhinolithodes Wosnessenskii* nob.

Thoracis longitudo speciminum maximorum 1'' 8''', latitudo seu diameter in margine posteriore 1'' 11'''.

A Wosnessenskio in Insula Sitcha et Kadjak observatus.

Genus 4. *Phylloolithodes* nob.

Rostris frontalis superior pars compressa subtetragona, inferiorem uncinatam, acutam longe superans, margine superiore bidentata, dentibus obtusis. Antennarum secundi articuli appendix in lamellulas tres oblongo-lineares versus apicem sublatores, flabelli forma dispositas divisa. Antennarum ex-

ternarum articulus quartus et quintus spinulis destituti. Thorax subelongato-triangularis, altissimus. Pedum primi paris carpus vix cristatus.

Spec. 1. *Phyllolithodes papillosus* nob.

Habitus quidem antecedentis generis, sed structura in caractere generico indicata, nec non pedes papillis elongatis, granulosis obsessi etc. differentias magnas offerunt.

Thoracis longitudo 1" 10 — 11", latitudo 1" 8".

Unicum specimen non satis completum ex Insula Kadjak misit Wo snessenski.

II. CRYPTOLITHOEA NOB.

Rostrum frontale lamellulam simplicem, deflexam exhibens. Antennarum secundi articuli appendix superior laminam simplicem, satis insignem constituens. Pedes extensi adeo maxima ex parte a clypeo thoracico convexo, latissimo, corporis latera valde superante multo latiore quam longo obtekti. (Habitus fere Cryptopodiae, sed partium oralium structura, porro pedum posterioris paris, nec non partis urogastricae ratio ut in Lithodibus, nominatim ut in Lithodearum sectione B.)

Observ. Cryptolithodea inter Lithodeas Parthenopides et potissimum genus Cryptopodia, Lithodea genuina vero seu Eulithodea Majaceas in memoriam revocant.

Genus 5. Cryptolithodes nob.

Spec. 1. *Cryptolithodes typicus* nob.

Thoracis longitudo 1" 4", latitudo 1" 11".

Patria Californiae borealis litora (Wo snessenski).

Die *Lithoden* haben offenbar im nördlichen stillen Ocean, namentlich vom nördlichen Californien bis zu den Aleuten einerseits, und vom Japanischen und Ochotzkischen Meere bis Kamtschatka andererseits eben so ihre grösste Vorbereitungs-sphäre, wie die Alken unter den Vögeln; denn nirgends hat man weder eine so grosse Artenzahl von *Lithoden*, noch von Alken beobachtet. Nur stellt sich, wenn man die Meere des nördlichen Europa und des ihm gegenüber liegenden Theiles von Nordamerika mit denen, die zwischen dem Norden Asiens und Amerikas liegen, vergleicht, bei den *Lithoden* das Verhältniss viel schroffer heraus als bei den Alken. Während nämlich die das nördliche Europa und die ihm gegenüber liegenden Theile Amerikas bespülenden Meere nur eine bekannte Art *Lithodes* (*Lithodes arctica*), die zwischen dem nördlichen Asien und Amerika liegenden aber drei echte *Lithodes* und ausserdem noch vier zu den *Lithodea* gehörige Formen beherbergen, findet man halb so viel Alkenarten als in den Amerikanisch-Asiatischen auch in den Europäisch-Amerikanischen Meeren. Die *Lithodea* sind daher auch nebst der Gattung *Platycorystes* als ein die Krebsfauna jener Gegenden wesentlich charakterisirendes Moment anzusehen. Dieses Moment gewinnt noch mehr an Bedeutung, wenn wir dabei in Erwägung ziehen, dass die Zahl der *Lithodea* der der echten *Brachyuren* in den zwischen dem Norden Asiens und Amerikas befindlichen Meeren, so viel mir bis jetzt bekannt ist, fast das Gleichgewicht hält, oder wenigstens nur um ein Geringes zurückstehn dürfte.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 28 JANVIER (9 FÉVRIER) 1848.

Lecture ordinaire.

M. Lenz annonce à la Classe que, dans ses recherches ultérieures de l'influence de la vitesse de rotation sur le courant d'induction des machines magnéto-électriques, il est parvenu à la découverte d'une nouvelle source d'erreurs, négligée jusqu'à ce jour. Le mémoire ainsi complété pourra sous peu être livré à l'impression.

Lecture extraordinaire.

M. Peters lit une note intitulée: *Bestimmung der Fehler, welche bei der Auflösung der Pothenot'schen Aufgabe mit dem Messtische entstehen*. Elle sera insérée au Bulletin.

Mémoires présentés.

M. Lenz présente, de la part de M. Zaroubine, officier de la marine à Arkhangel, les dessins de deux appareils météorologiques de son invention servant à l'observation des marées et des changements de la direction des vents et traçant par eux-

mêmes, sans le secours de l'observateur, les courbes de ces changements. Les notes qui accompagnent ces dessins ont pour titre: 1) Устройство и объяснение чертежа приливомётра. — 2) Устройство и объяснение чертежа вѣтрописца. La Classe charge MM. Kupffer et Lenz d'examiner ces deux appareils et de lui en rendre compte.

Le même Académicien présente, de la part de M. Sievers, lieutenant de la marine, le projet de construction d'un bateau propre à être manœuvré par l'effet de la houle et que l'auteur a nommé *Волноходъ*. La Classe nomme Commissaires pour examiner cette invention, MM. Lenz et Jacobi.

Correspondance.

M. Jeleznikov, maître à l'école de district de Verkhné-oudinsk adresse à l'Académie une caisse avec des peaux d'oiseaux qu'il offre au Musée. Sa lettre est accompagnée d'une notice sur les dénominations locales et le genre de vie des oiseaux envoyés. Cette notice ainsi que les oiseaux mêmes seront envoyés à M. Brandt, et la réception en sera accusée.

Emis le 29 juin 1848.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez VV. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démosthène seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 12. Notice préalable sur un nouveau genre de crabes, propre à la Faune de Russie. BRANDT. RAPPORTS.

2. Analyse de l'ouvrage de M. Müdler: *Untersuchungen über die eigenen Bewegungen der Fixsterne*. PETERS.

3. Rapport de M. STRUVE. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

12. VORLÄUFIGE BEMERKUNGEN ÜBER EINE NEUE, EIGENTHÜMLICHE, DER FAUNA RUSSLANDS ANGEHÖRIGE GATTUNG ODER URTERTUNG VON KRABBen (CRUSTACEA BRACHYURA) AUS DER EDWARDS'SCHEN ABTHEILUNG DER CORYSTEN VON J. F. BRANDT. (Lu le 9 juin 1848.)

Die für das Reisewerk des Herrn Collegen von Midden-dorff übernommene Bearbeitung der Krebsthiere veranlasste mich in die genauere Bestimmung der durch Mertens und meine sechszehnjährigen Bemühungen vielfach bereicherten Krebsammlung des zoologischen Museums der Akademie näher einzugehen.

Ausser manchen andern neuen, später zu besprechenden Formen fand ich auch zwei Krabbenarten, welche nach der von De Haan (Sieboldt *Fauna Japonica Crustac.* p. 4 etc.) vorgeschlagenen Classification zwischen *Oëidea* De Haan einerseits, und *Atelecyclus* Leach und *Trichocera* De Haan ander-

erseits, hinsichtlich des Baues der Mundtheile und des Thorax zu stehen kommen würden, während sie, wenn man M. Edwards (*Hist. de Crustac. T. II. p. 139*) folgt, in die *Tribus* der *Corystiens* hinter *Atelecyclus* zu stellen wären.

Die paarigen Stirnzähne unterscheiden die beiden fraglichen Formen von *Atelecyclus*, *Clorodius* und *Trichocera* und nähern sie den Gattungen oder Untergattungen der echten *Corystiden* (*Corystes*, *Dicera* D. Haan. seu *Nautilocystes* Edw. und *Oëidea* D. Haan). Sie stellen daher ein Verbindungsglied der drei erstgenannten Gattungen mit den drei letztgenannten dar, und dürften deshalb der von Edwards befolgten Anordnung gemäss eine neue Gattung bilden, während sie, wenn man De Haan's Classifications-Methode annimmt, nur den Typus einer neuen Untergattung abgeben würden. Jedenfalls dürfte aber, mag man sie als *Subgenus* oder *Genus* zusammenfassen, der Name *Platycorystes* wohl ein bezeichnender sein, da sie unter den mit paarigen Stirnzähnen versehenen, schmalbrüstigeren *Corysten* (*Corystes*, *Oëidea*) durch ihren breiten Thorax und die Mundtheile die *Atelecyclen*, *Clorodien* und *Trichoceren* wiederholen.

Der Charakter der neuen Gattung oder Untergattung lässt sich auf folgende Weise feststellen:

*Genus vel Subgenus.***Platycorystes nob.**

Thorax ovalis vel subrotundato-ovalis, lateribus sex vel septemdentatus, dentibus denticulatis. Frons quadri-vel sexdentata, dentibus frontilibus mediis paribus. Pedum max illarium externi paris tertius articulus latus, secundo multo brevior eique latitudine subaequalis, margine interno rotundatus, reliqui tres articuli in corpus unum comprehensi articulo secundo duplo longiores. Pedes mediocres vel parum elongati, cruribus admodum latis instructi, digitis conico-elongatis, tetragonis, profunde longitudinaliter sulcatis. Marium adulatorum pars urogastrica 5-articulata, articulo tertio lateribus in angulum producto.

Die genauere Vergleichung der beiden, zur eben charakterisirten neuen Abtheilung von Krabben gehörigen Krebsarten unter einander weist so grosse, namentlich als solche Verhältnisse, die man als subgenerische, ja sogar als generische Kennzeichen betrachtete, sich kund gebende Unterschiede nach, dass man fast mit eben dem Rechte, womit man neuerdings manche noch näher verwandte Formen generisch oder subgenerisch getrennt hat, auch diese beiden Arten zwei besonderen Gattungen oder Untergattungen zuweisen könnte. Es scheint mir daher jedenfalls nicht überflüssig, zur deutlichen Uebersicht der fraglichen Abweichungen die beiden in Rede stehenden Krebsarten wenigstens unter zwei Unterabtheilungen zu bringen.

Sect. A. (Num Subgen. Platycorystes?)

Frons dentibus sex armata, quorum quatuor medii distincti. Thorax fere rotundo-ovalis, dimidio anteriore subtriangularis, supra tertii et ex parte etiam supra quarti pedum paris insertionem, ob dentem quartum admodum productum, angulatus. Carpus et metatarsus secundi, tertii, quarti et quinti pedum paris, ut reliqui pedum articuli, exceptis digitis toti, etiam margine superiore et facie anteriore, cristulis seu eminentiis transversis denticulis minimis conicis, pilos seu setulas emittentibus obsessis munuti. Digitorum margines seu cristulae tres superiores et duo inferiores toti ad apicem usque denticulis minimis obsessi.

Spec. 1. Platycorystes ambiguus nob.

Vix Cancer Cheiragonus Tilesius *Mémoires de l'Acad. de sc. de St-Petersb. T. V. (1815) p. 347.*

Habitat in mari Ochotziensi (Middendorff), Kamtschatico (Mertens), prope insulas Aleuticas et in Coloniarum Rosso-Americanarum litoribus (Wossnesenski).

Individua maxima thoracem $3\frac{1}{2}$ " longum et $\frac{1}{4}$ " latum offerunt. Color flavus, rubro maculatus. Corpus supra setosum, setulis admodum brevibus, lateribus villosum.

Sect. B. (Num subgenus proprium Podacanthus?)

Frons dentibus quatuor armata, quorum bini in frontis medio conspicui. Thorax ovato-tetragonus, marginibus lateralibus modice arcuatis et dentibus subseptem, quorum quatuor anteriores magnitudine subaequales vel primus reliquis paullo major, armatus. Carpus et metatarsus porro secundi, tertii, quarti et quinti pedum paris basis marginibus superioribus, nec non margine inferiore dentibus seu spinulis hamatis in series longitudinales dispositis armati. Digniti valde angusti et longius acuminati, in superioris et inferioris faciei marginis anterioris et posterioris basi spinosi, dimidio apicali vero spinulis et denticulis destituti.

Spec. 2. Platycorystes Isenbeckii nob.

Platycorystes Isenbeckii a Doctore Isenbeck medico nunc apud Petropolitanos celeberrimo, Mertensii in orbis terrarum Circumnavigatione duce Illustr. Lüttkio institutae comite, in Insula Unalaschka est detectus, quare nomen inventoris de Museo Academico summe meriti tribuere liceat.

Thoracis longitudo in adultis $4\frac{1}{2}$ ", latitudo $\frac{1}{4}$ ".

Color fere praecedentis speciei. Habitat in insulis Aleuticis (Isenbeck: teste Mertensio, et Wossnesenski) nec non Curilicis (Wossnesenski) Platycoryste ambiguo multo rarior.

In zoologisch-geographischer Beziehung gewährt die aufgestellte Gattung eine eigenthümliche, den nördlichen Theil des stillen Meeres, namentlich die Küsten des Ochotskischen Meeres, Kamtschatka's, der Kurilen, der Aleuten und des nordwestlichen Theiles von Amerika ebenso charakterisirende Form von kurzschwänzigen Krebsen, wie dies aus der Classe der Säugethiere mit der Seeotter und der *Rhytina*, aus der Classe der Vögel mit den Gattungen *Phalaris*, *Ceratorhina*, *Ombria*, *Tylorhamphus* und *Ptychorhamphus* der Fall ist. — In den Europäischen Meeren werden die *Platycorysten* durch die Gattungen *Corystes* und *Atelecycelus* ersetzt.

R A P P O R T S.

2. UEBER PROFESSOR MÄDLER'S UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE EIGENEN BEWEGUNGEN DER FIXSTERNE, VON C. A. F. PETERS, DR. (Lu le 12 (24) mai 1848.)

Indem ich durch gegenwärtigen Aufsatz dem mir von der Conferenz ertheilten Auftrage entspreche, über Herrn Professor Mädler's Untersuchungen über die Centralsonne des Fix-

sternsystems zu berichten, halte ich es für nöthig gleich im Voraus zu bemerken, dass obgleich ich Mädler's Untersuchungen mit der Aufmerksamkeit studirt habe, welche sowol die Wichtigkeit des Gegenstandes, als die Verdienste ihres berühmten Verfassers erfordern, ich meine Urtheile darüber doch für nichts weiter als meine individuellen Ansichten ausbeuge und weit davon entfernt bin annehmen zu wollen, dass diese, wenn sie mit denen des Herrn Professors Mädler nicht übereinstimmen, nothwendig die richtigern sein müssten. Es sollte mir eine aufrichtige Freude gewähren, wenn die Zweifel, welche gegen die Richtigkeit der von Mädler gefundenen Resultate in mir aufgestiegen sind, widerlegt werden könnten, und es sich herausstellen sollte, dass wir dem von Herrn Professor Mädler erstrebten Ziele, die Gesetze der eigenen Bewegungen der Fixsterne anzugeben, wirklich näher gerückt sind, als es, meiner Ueberzeugung nach, bis jetzt der Fall ist.

Nachdem bereits im vorigen Jahrhundert das Dasein der eigenen Bewegungen einiger Fixsterne unzweifelhaft nachgewiesen war, lag es sehr nahe auch bei allen übrigen Sternen eigene Bewegungen zu vermuthen. Eine momentane Ruhe einzelner Fixsterne relativ zu den übrigen ist zwar keineswegs unmöglich, allein sie würde, mathematisch betrachtet, nicht als eine Ausnahme von der Beweglichkeit aller Sterne anzusehn sein, da die absoluten eigenen Bewegungen, wenn man sie für die verschiedenen Sterne als von verschiedener Grösse voraussetzt, für die ruhenden Sterne sich $= 0$ herausstellen würden. Es war daher auch für unser Sonnensystem eine eigene Bewegung vorauszusetzen, und zwar konnte man die Entscheidung über das Vorhandensein derselben, und nachdem hierüber kein Zweifel mehr war, die Bestimmung ihrer Richtung und Quantität als die wichtigsten Fragen ansehen, welche, hinsichtlich der eigenen Bewegungen der Fixsterne, zunächst zu beantworten waren. Um zu einer Auflösung dieser Aufgabe zu gelangen, stellte man die Hypothesen auf, dass für jeden Stern jede Richtung der absoluten eigenen Bewegung gleich wahrscheinlich sei, und dass die Unterschiede zwischen den absoluten Geschwindigkeiten der eigenen Bewegungen von dem Orte der Sterne im Raume unabhängig seien. Unter diesen Voraussetzungen, und wenn eine hinreichend grosse und über einen beträchtlichen Theil der Himmelskugel verbreitete Anzahl von Sternen zu der Untersuchung gewählt wurde, war es möglich in den von uns gesehenen eigenen Bewegungen der Sterne, welche aus den Projectionen der absoluten Bewegungen im Raume auf den zu den Gesichtslinien nach den Sternen senkrechten Ebenen, und den durch die Sonnenbewegung erzeugten scheinbaren Bewegungen zusammengesetzt sind, die letztern, mit Hülfe der Wahrscheinlichkeits-Rechnung, von den erstern zu trennen. Auf solche Art ist man denn in der neuesten Zeit zur

Kenntniss der Richtung der eigenen Bewegung unsers Sonnensystems und, mit Hinzuziehung einiger andern Annahmen, auch zu einem Werthe für die Geschwindigkeit derselben gelangt. Die Aufstellung der Hypothesen, dass die Richtungen und die Unterschiede zwischen den Geschwindigkeiten der absoluten eigenen Bewegungen kein Gesetz befolgen, war mit demselben Rechte gestattet, mit dem man Beobachtungsfehler, für welche man kein Gesetz anzugeben im Stande ist, als zufällige ansieht. Nachdem die Richtung und die Geschwindigkeit der Sonnenbewegung ermittelt sind, ist es möglich zu untersuchen, ob die zu ihrer Bestimmung benutzten Hypothesen erheblich fehlerhaft sind; denn wenn man die beobachteten eigenen Bewegungen der Sterne von den durch die gefundene Bewegung des Sonnensystems erzeugten scheinbaren Bewegungen befreit (so gut dieses bei der allerdings noch mangelhaften Kenntniss der relativen Entfernungen der Sterne von uns angeht), so müssen, wenn die Hypothesen richtig sind, in den nachbleibenden Projectionen der absoluten eigenen Bewegungen keine Gesetze zu entdecken sein, die von dem Ort der Sterne an der Himmelskugel abhängen. Argelander, dem das Verdienst gebührt, sowol durch eigends zu dem Zwecke angestellte zahlreiche Beobachtungen, als auch durch eine gründliche Behandlung der Aufgabe, die eigene Bewegung des Sonnensystems zuerst ausser Zweifel gestellt und mit einer grossen Genauigkeit bestimmt zu haben, machte auch zuerst den Versuch ein Gesetz in den absoluten eigenen Bewegungen aufzufinden. In seiner Abhandlung über die eigene Bewegung des Sonnensystems (*Mémoires présentés à l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg par divers Savans, Tome III. St.-Petersbourg 1837*) stellt er (§. 7) die Fragen auf: «Sind alle diese unzähligen Himmelskörper nur ihren gegenseitigen Anziehungen unterworfen, bilden sie mehrere Systeme, oder gehorchen sie alle der überwiegenden Anziehungskraft eines einzigen grossen Centralkörpers?» Argelander ist durch seine Betrachtungen dahin gelangt das Letztere für wahrscheinlich zu halten; Mädler dagegen, gleichfalls durch Untersuchung der eigenen Bewegungen geleitet, hat die Ueberzeugung gewonnen, dass kein Körper von überwiegender Masse vorhanden sei und dass die eigenen Bewegungen nur von der Lage der Sterne gegen den Schwerpunkt des ganzen Fixsternsystems abhängen: beide sind der Ueberzeugung, dass das Newtonsche Attractions-Gesetz im Grossen wie im Kleinen und für das ganze vorhandene Sternenheer gelte.

Bevor ich die Gründe anführe, welche Mädler für seine Behauptungen aufstellt, wird es um so mehr nöthig sein hier auch in Kurzem anzudeuten, durch welche Betrachtungen Argelander zu der Vermuthung gelangte, dass die Sterne sich um einen Centralkörper von überwiegender Masse bewegen, da die Aenderungen der eigenen Bewegungen, in so fern sie

von der Entfernung der Sterne vom Centralpuncte abhängen, wesentlich anders erfolgen, je nachdem die eine oder die andere Hypothese die richtige ist. Mädler führt nämlich als Grund seiner Behauptungen an, es gehe aus den Beobachtungen hervor, dass die absoluten eigenen Bewegungen mit den Entfernungen der Sterne vom Centralpuncte wachsen, während nach Argelanders Hypothese diese Bewegungen mit der Entfernung vom Centralpuncte abnehmen müssen.

Die Richtung sowol als die Schnelligkeit der Bewegung eines Sterns ist in jedem Augenblick ein Erzeugniss der Anziehungskräfte der auf ihn einwirkenden Körper, und einer von diesen Kräften unabhängigen ihm einst mitgetheilten Initialgeschwindigkeit. Argelander stellt die Hypothese auf, dass wenn es einen Centralkörper giebt, die Initialgeschwindigkeiten, ähnlich wie in unserem Planetensysteme, so beschaffen gewesen sind, dass die Fixsterne sich, in Folge derselben, in nahezu kreisförmigen und gegen eine gewisse Ebene nur mässig geneigten Bahnen um diesen Centralkörper bewegen. Für diese Ebene nimmt Argelander die der Milchstrasse an, und nennt als Gründe seiner Wahl, dass die meisten Sternbahnen sich nur wenig von ihr entfernen, dass die Dichtigkeit der Sterne am Himmel für alle Grössenklassen mit der Nähe zu derselben wachse und in der Milchstrasse selbst am grössten sei, und dass endlich die Sonne sich in einer gegen diese Ebene nur mässig geneigten Bahn zu bewegen scheine. Befindet sich nun der Centralkörper in der Ebene der Milchstrasse und bewegt sich die Mehrzahl der Sterne in gleicher Richtung um ihn herum, so müssen, wie Argelander nachweist, in der Milchstrasse die stärksten eigenen Bewegungen vorkommen, diese aber bei nur wenigen Sternen; im Ganzen müssen viel weniger eigene Bewegungen bei den Sternen der Milchstrasse sich finden, als bei solchen, die bedeutend ausserhalb derselben stehen. Argelander zeigt, dass diess auch mit der Erfahrung übereinstimme; denn von den 390 Sternen mit eigener Bewegung, die er bei seiner Bestimmung der Richtung der Sonnenbewegung benutzte, liegen nur halb so viele Sterne in der Zone die zu beiden Seiten um 10 Grad von der Milchstrasse absteht, als bei einer gleichförmigen Vertheilung dieser Sterne unter den übrigen von geringeren eigenen Bewegungen der Fall sein müsste. Dagegen enthält dieselbe Zone von der kleinen Anzahl solcher Sterne, deren jährliche eigene Bewegung eine oder zwei Secunden übersteigt, beträchtlich mehr, als eine gleichförmige Vertheilung ergeben würde.

Aus der Annahme einer nahezu kreisförmigen Bahn der Sonne folgt, dass der Centralkörper, von uns gesehen, ungefähr 90° von dem Puncte abliegen muss, wohin sich gegenwärtig die Sonne zu bewegen scheint. Hieraus und aus den eigenen Bewegungen der Sterne die sich in der Nähe derjenigen beiden Puncte der Milchstrasse befinden, die dieser Be-

dingung entsprechen, folgert Argelander, dass die Annahme eines Centralkörpers im Sternbilde des Perseus wahrscheinlich sei. Versuche, diese Hypothese durch Rechnung zu prüfen, haben indess, wie Argelander gesteht, zu keinem befriedigenden Resultat geführt.

Mädler, der die Gesetze der eigenen Bewegungen mit einer Beharrlichkeit untersuchte, die von dem glänzendsten Erfolge belohnt zu werden verdient hätte, und der, wie erwähnt, zu dem Schlusse gelangt war, dass kein Centralkörper von überwiegender Masse vorhanden sei, hat dafür den Ort des Schwerpuncts des ganzen Fixsternsystems und die Gesetze der Bewegungen der einzelnen Sterne um diesen Punct zu ermitteln versucht. Der Gang seiner Untersuchung ist etwa folgender:

Durch Betrachtung der Richtungen und der Quantitäten der eigenen Bewegungen war Mädler zu der Vermuthung gekommen, dass der Schwerpunct des Fixsternsystems in der Richtung nach den Plejaden hin liegen müsse. Er theilte daher die Himmelskugel in Zonen deren gemeinschaftlicher Pol die Alcyone ist, die sich so ziemlich in der Mitte der Plejaden befindet. Die auf einander folgenden Zonen sind von Kreisen begränzt, die 1°, 5°, 10°, 15°, 20°, 25°, 30°, 35°, 40° und (mit Auslassung der Zonen von 40° bis 82°,5) 82°,5, 85°, 95°, 97°,5 von Alcyone abstehen. Mädler untersucht nun die eigenen Bewegungen der Sterne, welche in jeder einzelnen dieser Zonen enthalten sind, und findet sowol in den Quantitäten als in den Richtungen derselben gewisse Gesetze, denen zu Folge die eigenen Bewegungen von der Lage der Sterne gegen die Alcyone abhängen. Die Gesetze, welche Mädler entdeckt zu haben behauptet, sind folgende:

1) Die vollständigen, aus den Bewegungen in Rectascension und Declination zusammengesetzten, jährlichen eigenen Bewegungen der Sterne, $= r$, sind für Alcyone und die angränzenden Sterne am kleinsten, und die Mittelwerthe aus den eigenen Bewegungen der einzelnen Zonen wachsen ununterbrochen mit zunehmendem Abstände der Zonen von Alcyone, so dass der Mittelwerth für die Zone von 82°,5 bis 97°,5 Abstand am grössten ist. Mädler findet nämlich:

für das Plejadensystem		$r = 0,0699$, aus 11 Sternen	
"	1° bis 5° Abstand	0,0702	" 12 "
"	5° " 10° "	0,0699	" 31 "
"	10° " 20° "	0,0890	" 101 "
"	20° " 30° "	0,1067	" 159 "
"	30° " 40° "	0,1096	" 224 "
"	⋮	⋮	⋮
"	82°,5 " 97°,5 "	0,1183	" 302 "

2) Der Mittelwerth aus den Abweichungen ($= \varphi - \psi$) der Richtungen der beobachteten eigenen Bewegungen ($= \varphi$) von den Richtungen ($= \psi$) in welchen die Sterne sich scheinbar

bewegen müssten, wenn ihre eigenen Bewegungen nur eine Folge der Bewegung des Sonnensystems wären, ist am kleinsten für die Zone zunächst um Alcyone und wächst mit dem Abstände der Zonen von diesem Sterne. Nach Mädler's Untersuchungen ist:

für die Alcyone	$\varphi - \psi = 1^{\circ},6$ aus 1 Stern
• die Plejaden überhaupt	13,3 " 11 Sternen
• 1° bis 5° Abstand	29,9 " 8 "
• 5° " 10° "	36,1 " 25 "
• 10° " 20° "	44,3 " 78 "
• 20° " 30° "	48,6 " 123 "
• 30° " 40° "	46,1 " 156 "
• :	:
• 82°,5 " 97°,5 "	65,2 " 219 "

3) Die stärksten einzelnen Bewegungen wachsen von Alcyone aus bis zu der im Mittel um 90 Grad von Alcyone abliegenden Zone. Es ist

im Plejadensystem die stärkste eigene Bewegung = 0",084	
zwischen 1° bis 5° Abstand " " "	0,218
" 5° " 10° " " " "	0,179
" 10° " 20° " " " "	0,560
" 20° " 30° " " " "	1,197
" 30° " 40° " " " "	4,080
• :	:
" 82°,5 " 97°,5 " " " "	5,278.

4) Das Verhältniss der Anzahl solcher Sterne in jeder einzelnen Zone, für welche $\varphi - \psi$ 90 Grad und darüber beträgt, zur Gesamtzahl der Sterne in der Zone, wächst mit dem Abstände der Zonen von Alcyone. Mädler findet:

für die Plejaden	grösstes $\varphi - \psi = 29^{\circ},1$
• 1° bis 5° Abstand	61,8
• 5° " 10° "	106,8;

Abweichungen von 90° und darüber

in den Plejaden	keine
1° bis 5° Abstand	keine
5° " 10° "	4 Procent
10° " 15° "	7 "
15° " 20° "	8 "
20° " 25° "	14 "
25° " 30° "	14 "
30° " 35° "	17 "
35° " 40° "	18 "
• :	:
82°,5 " 97°,5 "	29 "

Ausserdem hebt Mädler es noch besonders hervor, dass, nach den unter (2) gegebenen Werthen von $\varphi - \psi$, die eigenen Bewegungen der Alcyone und der übrigen Plejadensterne durch die Sonnenbewegung allein erklärbar sind.

Diese verschiedenen, aus den Beobachtungen abgeleiteten Gesetze in den eigenen Bewegungen sind nach Mädler nur eine Folge eines einzigen Gesetzes, nach welchem die wirklichen eigenen Bewegungen mit dem Orte der Sterne im Raume sich verändern, und welches sich so ausdrücken lässt: die absolute eigene Bewegung der Alcyone ist $=0$, sie ist sehr geringe für die zunächst um Alcyone liegenden Sterne und wächst um so mehr, je weiter die Sterne im Weltraum von diesem Sterne entfernt sind. Das Gesetz, nach welchem diese Zunahme erfolgt, sucht Mädler nicht weiter aus den Beobachtungen abzuleiten, sondern er begnügt sich mit dem Satze, dass im Allgemeinen eine Zunahme Statt finde.

Indem Mädler den Ursachen nachforschte, durch welche ein solches Gesetz in den eigenen Bewegungen entstanden sein könnte, betrachtet er zuvörderst einen sphärisch gestalteten und gleichförmig mit unendlich kleinen und in unendlich kleinen Entfernungen von einander abliegenden Körpern von gleicher Masse erfüllten Raum. Es lässt sich nachweisen, dass welches auch die in einem solchen Systeme den einzelnen Körpern beigebrachten Initialgeschwindigkeiten sein mögen, wenn nur eine freie Bewegung der Körper unter einander und durch einander möglich wäre, die Bewegungen welche in Folge der Initialgeschwindigkeiten und der gegenseitigen Anziehungen aller Körper entstehen, von der Art sind, dass jeder Körper eine Ellipse beschreibt (worunter auch die Gränzen dieser Curve, nämlich der Kreis und die gerade Linie enthalten sind), deren Mittelpunkt mit dem Schwerpunkte des ganzen Systems zusammenfällt, und dass die Umlaufzeiten aller Körper einander gleich sind (*F. W. Herschel, a Treatise on Astronomy. London 1833, p. 445*). Die Art, wie sich die Geschwindigkeiten der Körper mit ihrem Abstände vom Schwerpunkte ändern, hängt zum grossen Theile von den Richtungen und den Grössen der Initialgeschwindigkeiten ab. Mädler betrachtet den Fall, wenn die Richtungen der Initialgeschwindigkeiten aller Körper senkrecht zu den, die Körper mit dem Schwerpunkte des ganzen Systems verbindenden geraden Linien, und die Intensitäten derselben so beschaffen sind, dass die Bahnen sämmtlich Kreise werden. In diesem Falle sind die Geschwindigkeiten, mit welchen sich die einzelnen Körper in ihren Bahnen bewegen, um so grösser, je weiter die Körper vom Schwerpunkte entfernt sind (die Geschwindigkeiten verhalten sich dann, wie die Entfernungen der Körper vom Schwerpunkte), und die Bewegung eines Körpers, der sich im Schwerpunkte selbst befände, würde dann $=0$ sein*). Da Mädler aus den beobachteten eigenen Bewegungen gefolgert hatte, dass

*) Wir werden das so eben betrachtete System mit den kreisförmigen Bahnen der einzelnen Massen um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunet, da es später noch mehrmals wieder erwähnt werden wird, der Kürze wegen, das Globular-System nennen.

die wirklichen eigenen Bewegungen der Plejaden höchstwahrscheinlich $= 0$ seien, und dass für die übrigen Sterne diese Bewegungen um so grösser seien, je weiter die Sterne im Himmelsraume von den Plejaden abliegen, so schliesst er, dass wenn die Resultanten aus den auf die einzelnen Sterne wirkenden Anziehungen aller Fixsterne dieselben Gesetze befolgen, wie in dem Globular-Systeme, es nicht zweifelhaft sein könne, dass sich der Schwerpunkt aller Sterne in den Plejaden befinde, und dass die Initialgeschwindigkeiten von solcher Beschaffenheit gewesen, dass alle Sterne um diesen Schwerpunkt Kreise beschreiben. Nun weicht zwar, wie Mädler auch zugiebt, unser Fixsternsystem nicht unwesentlich von dem fingirten ab, denn die Massen der Sterne und ihre Abstände von einander sind nicht als unendlich klein anzusehen, die Massen sind nicht von gleicher Grösse, nicht gleichförmig im Raume vertheilt und die äussere Begrenzung des Fixsternsystems ist vielleicht auch nicht kugelförmig; allein Mädler hält die hieraus hervorgehenden Abänderungen in den Gesetzen der Resultanten der Anziehungskräfte für nicht so erheblich, dass nicht, bei gehörigen Richtungen und Intensitäten der Initialgeschwindigkeiten, die einzelnen Sterne dennoch nahe kreisförmige Bahnen um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt beschreiben, und sich mit um so grösserer Geschwindigkeit bewegen, je weiter sie vom Schwerpunkte entfernt sind. Er sieht daher folgende Ansicht von den Bewegungen der Fixsterne nicht nur für wahrscheinlich an, sondern ist der Ueberzeugung, dass ihre Richtigkeit aus den Beobachtungen unzweifelhaft nachgewiesen sei:

Der Schwerpunkt des ganzen Fixsternsystems liegt in den Plejaden; alle Fixsterne, unter denen sich keiner von überwiegend grosser Masse befindet, bewegen sich in Bahnen die wenig vom Kreise abweichen und deren Mittelpunkte sämmtlich im Schwerpunkte des Systems liegen. Die Bewegung jedes einzelnen Sterns ist eine Folge der Anziehungen aller übrigen Sterne und einer dem Sterne mitgetheilten Initialgeschwindigkeit, die eine solche Richtung und Stärke hatte, dass eine Kreisbahn entstehen musste. Nachdem Mädler das Dasein des Schwerpunkts des Fixsternsystems in den Plejaden festgestellt zu haben überzeugt ist, giebt er noch folgende Gründe an, weshalb der Schwerpunkt, mit grösserer Wahrscheinlichkeit als irgendwo sonst, in die Aleyone zu setzen sei:

- 1) Aleyone ist der hellste Stern der Plejaden.
- 2) Sie bildet optisch den Mittelpunkt der Gruppe.
- 3) Ihre Bewegung entspricht nach Quantität und Richtung unter allen am genauesten einer reinen Abspiegelung der Sonnenbewegung.
- 4) Die Bewegungen der übrigen Plejadensterne gestalten sich so, dass mit grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann, ihre Richtung sei N O S W um Aleyone herum.

(die von Mädler hier citirte Stelle aus §. 13 des 2ten Theils seiner *Untersuchungen über die Fixstern-Systeme* lautet wie folgt (S. 41): «Auffallend ist (bei den Plejadensternen) die, wenn gleich sehr kleine, doch fast regelmässige Zunahme der südlichen Declinations-Aenderung bei den nach ihrer geraden Aufsteigung geordneten Sternen. Ist dies eine erste Andeutung, dass westlich von Aleyone die wahren innerhalb des Plejaden-Systems Statt findenden Eigenbewegungen nach Norden, östlich dagegen nach Süden gerichtet sind? Die Bewegungen in Rectascensionen lassen eine solche Fortschreitung, wenn man die Sterne nach Declination ordnet, nicht erkennen; sie sind aber auch überhaupt weniger sicher als die in der andern Coordinate.»)

Nach dieser kurzen Zusammenstellung der Gründe, welche Mädler für seine Behauptungen angegeben hat, werde ich jetzt die Zweifel darlegen, welche sich gegen die Beweiskraft derselben in mir erhoben haben.

Bei der Betrachtung der Mittelwerthe von r [(Seite 184, (1))] drängt sich sogleich die Bedenklichkeit auf, ob die von Mädler gefundene ununterbrochene Zunahme von der Aleyone bis zu der Zone die im Mittel um 90° von diesem Sterne abliegt, denn auch wirklich reell ist, d. h. ob sie wirklich so gross ist, dass sie nicht auch aus den Unsicherheiten mit welchen die Mittelwerthe behaftet sind, erklärt werden könnte. Um hierüber ein Urtheil zu bekommen, habe ich die wahrscheinlichen Fehler von r unter der Annahme entwickelt, dass die Unterschiede zwischen den Quantitäten der scheinbaren eigenen Bewegungen kein Gesetz befolgen, und ohne Rücksicht zu nehmen auf die eigene Bewegung der Sonne. Lassen sich unter diesen Annahmen die gefundenen Unterschiede zwischen den Mittelwerthen von r aus ihren wahrscheinlichen Fehlern allein erklären, so können diese Unterschiede nicht als Beweis einer Gesetzmässigkeit in den Veränderungen von r dienen; sondern es ist dann nöthig, dass diese r erst von dem Einfluss der Bewegung des Sonnensystems befreit werden, um zu sehen, ob in den so geläuterten Bewegungen Gesetze aufzufinden sind.

Das arithmetische Mittel aus den einzelnen eigenen Bewegungen aller Zonen findet sich $= 0''102$, und der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen eigenen Bewegung, wenn man die Abweichungen der einzelnen r von ihrem Mittelwerthe als zufällige Fehler behandelt, $= 0''095$. Bei diesen und den folgenden Berechnungen habe ich die Plejaden-Sterne bis 1 Grad Abstand von Aleyone ausgeschlossen, weil aus der Uebereinstimmung ihrer Eigenbewegungen und auch aus andern Gründen hervorgeht, dass sie ein durch gegenseitige Attraction näher verbundenes System bilden. Diese Ausschliessung geschah mit demselben Rechte, mit welchem Mädler die Sterne der Hyaden-Gruppe von seinen Untersuchungen ausschloss. Ers

wenn es sich herausstellen sollte, dass das Gesetz welches in den Eigenbewegungen dieser Gruppe sich zeigt, übereinstimmend ist mit einem für alle übrigen Sterne geltenden Gesetze, würde es gestattet sein jene Sterne mit hinzuzuziehen, wie es auch von Mädler, nachdem er eine solche Ueberzeugung gewonnen hatte, geschehen ist. Ausser der Plejaden-Gruppe habe ich noch die Zonen von $82,5$ bis 85 und von 95 bis $97,5$ Grad ausgeschlossen, weil die von Mädler gegebenen eigenen Bewegungen der Sterne, die zu diesen Zonen gehören, nicht so sicher sind als die übrigen, indem, wie Mädler bemerkt, für viele derselben, um sie streng zu berechnen, die Beobachtungen des Sommers 1848 abgewartet werden müssen. Sie konnten auch um so eher unberücksichtigt bleiben, da die Zone von 85° bis 95° , deren Mitte mit der Mitte zwischen beiden zusammenfällt, schon mehr Sterne in sich fasst, als jede der übrigen in Rechnung genommenen Zonen, und also für sich allein mit diesen Letztern ganz gut vergleichbar war.

Folgende Zusammenstellung enthält die Mittelwerthe von r für die einzelnen Zonen mit ihren wahrscheinlichen Fehlern:

Abstand von Alcyone.	Anzahl der Sterne.	r .	Wahrsch. Fehler von r .
1° bis 5°	12	$0,070$	$0,027$
5° „ 10°	31	$0,070$	$0,017$
10° „ 15°	37	$0,094$	$0,016$
15° „ 20°	64	$0,088$	$0,012$
20° „ 25°	82	$0,130$	$0,010$
25° „ 30°	77	$0,090$	$0,011$
30° „ 35°	105	$0,140$	$0,009$
35° „ 40°	119	$0,082$	$0,009$
⋮	⋮	⋮	⋮
85° „ 95°	228	$0,099$	$0,006$

Vergleicht man die Zone von 1° bis 5° , welche am nächsten bei der Alcyone liegt, mit der am weitesten abliegenden Zone von 85° bis 95° , so zeigt sich zwar eine Zunahme des Mittelwerths von r , von der Alcyone aus, von $0,029$; allein da diese Zunahme nicht grösser ist als ihr wahrscheinlicher Fehler, so ist durchaus kein Werth darauf zu legen. Die Zonen von 20° bis 25° und von 30° bis 35° mit der um $67,5$ und $57,5$ von ihnen entfernten Zone, von 85° bis 95° , verglichen, widersprechen sogar einer solchen Zunahme, indem die Mittelwerthe von r für jene beiden Zonen grösser sind, als der Werth von r für die Zone von 85° bis 95° , und zwar um Quantitäten die 2 bis 4 mal so gross sind, als ihre wahrscheinlichen Fehler. Man ersieht hieraus, dass das Wachsen der eigenen Bewegungen mit zunehmender Entfernung von der Alcyone nicht allein nicht so entschieden ist, als Mädler es annimmt, sondern dass vielmehr durchaus kein als reell anzusehendes Wachsen Statt findet. Jetzt könnte indess, wie schon bemerkt, die Frage aufgeworfen werden, ob sich vielleicht dann in den eigenen

Bewegungen ein Wachsen mit zunehmendem Abstände von den Plejaden aussprechen würde, wenn sie von dem Einflusse der Sonnenbewegung befreit werden. Jede einzelne eigene Bewegung von diesem Einflusse zu befreien ist man jetzt noch nicht im Stande, da die Entfernungen der Sterne, einzeln genommen, nicht bekannt sind; indess kann man zu einer Schätzung des Einflusses auf die unter (a) zusammengestellten Mittelwerthe von r auf folgende Art gelangen. Die durchschnittliche Grösse der Sterne, deren Bewegungen in den Zonen der Tabelle (a) berücksichtigt sind, ist $= 5,47$. Dieses ist auch nahezu die durchschnittliche Grösse der Sterne, aus denen O. Struve die Geschwindigkeit der Sonnenbewegung abgeleitet hat, wie solche von einem Sterne erster Grösse aus, unter einem rechten Winkel gesehen, erscheinen würde. Bestimmt man also mittelst dieser Geschwindigkeit und den von O. Struve angenommenen relativen Entfernungen der Sterne, den Einfluss der Sonnenbewegung auf die eigenen Bewegungen der von Mädler untersuchten Sterne, so erhält man diesen ziemlich unabhängig von den Fehlern, womit die von O. Struve angenommenen Entfernungen der Fixsterne (aus *W. Struve's Catalogus novus* von 1827) noch behaftet sind.

Legt man den der Tabelle (a) zum Grunde liegenden Sternen dieselben Distanzen bei, welche O. Struve für die verschiedenen Grössen-Classen angenommen hat, so erhält man, im Durchschnitt aus allen, die Entfernung $= 6,72$. Nun ist, nach O. Struve, die jährliche Bewegung des Sonnensystems unter einem rechten Winkel von der Entfernung 1 aus gesehen, $= 0,3392$; folglich von der Entfernung 6,72 aus gesehen $= \frac{0,3392}{6,72} = 0,050 = \sigma$. Der Theil der scheinbaren eigenen Bewegung eines Sterns, der von der Bewegung der Sonne herrührt, ist $= \sigma \sin \chi$, wenn χ den Winkelabstand des Sterns von dem Puncte an der Himmelskugel bezeichnet, wohin sich die Sonne bewegt.

Folgende Tabelle enthält für die verschiedenen Zonen die Mittelwerthe von $\sin \chi$, welche aus den von Mädler für die einzelnen Sterne gegebenen Werthen von $\sin \chi$ entwickelt sind, nebst den Werthen von $\sigma \sin \chi$.

Abstand von Alcyone.	Anzahl der Sterne.	$\sin \chi$.	$\sigma \sin \chi$.
1° bis 5°	12	$0,902$	$0,045$
5° „ 10°	31	$0,919$	$0,046$
10° „ 15°	37	$0,900$	$0,045$
15° „ 20°	64	$0,890$	$0,045$
20° „ 25°	82	$0,907$	$0,045$
25° „ 30°	77	$0,858$	$0,043$
30° „ 35°	105	$0,825$	$0,041$
35° „ 40°	119	$0,853$	$0,043$
⋮	⋮	⋮	⋮
85° „ 95°	228	$0,815$	$0,041$

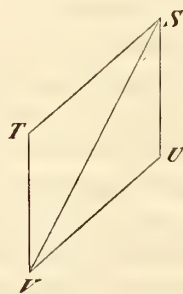
Die Werthe von $\sigma \sin \chi$ nehmen im Ganzen mit zunehmender Entfernung der Zonen von der Aleyone ein wenig ab, wodurch eine kleine mit der Entfernung von Aleyone wachsende Vergrößerung der von $\sigma \sin \chi$ befreiten eigenen Bewegungen entstehen würde; allein die Verschiedenheiten zwischen den Werthen von $\sigma \sin \chi$ der obigen Tabelle sind gegen die Verschiedenheiten in den Werthen von r der Tabelle (a) so geringe, dass sie dagegen fast verschwinden. Man kann daher annehmen, dass so wenig in den scheinbaren, als in den vom Einflusse der Sonnenbewegung befreiten eigenen Bewegungen eine mit dem Abstände von Aleyone wachsende Vergrößerung sich zeigt, die als reell angesehen werden kann. Hätte sich indess auch mit Entschiedenheit eine ganz geringe Zunahme herausgestellt, so wäre immer noch zu beweisen gewesen, dass sie nicht aus Fehlern in den Declinationen der Sterne entstanden sei, die man für die einzelnen Sternen-Cataloge als von den Oertern der Sterne an der Himmelskugel abhängig ansehen kann. Denn da die von Mädler untersuchten vollständigen eigenen Bewegungen aus den Bewegungen in Rectascension und Declination zusammengesetzt sind, so können die ein Gesetz befolgenden Fehler der Declinationen auch regelmässige Fehler in denselben hervorbringen. Dass aber die Declinationen der verschiedenen Cataloge mit Fehlern behaftet sind, die von dem Orte der Sterne abhängen, zeigt schon die blossé Ansicht der Correctionen die, nach Mädler, an die Sternpositionen der einzelnen Beobachter anzubringen sind, um sie mit einander vergleichbar zu machen. (Mädler's Untersuch. über die Fixstern-Systeme, 2ter Th., S. 32.)

Untersuchen wir jetzt die Winkel $\varphi - \psi$. Behandelt man die Abweichungen der einzelnen Werthe von $\varphi - \psi$ in jeder Zone von dem Mittelwerthe der Zone als zufällige Fehler, so erhält man für die Grösse $= \eta$, die dem wahrscheinlichen Fehler von $\varphi - \psi$ entspricht, 27,3 Grad.

In folgender Tabelle sind für die einzelnen Zonen die Mittelwerthe von $\varphi - \psi$, die auf dem so eben gefundenen Werthe von η beruhenden wahrscheinlichen Fehler derselben, und die Werthe von $\sigma \sin \chi$ zusammengestellt.

Abstand von Aleyone.	Anzahl der Sterne.	Aus den Beobh. abgeleiteter mittlerer Werth von $\varphi - \psi$.	Wahrscheinlicher Fehler des Mittelwerths von $\varphi - \psi$.	$\sigma \sin \chi$.
1° bis 5°	8	30 ⁰ ,1	9 ⁰ ,7	0,045
5° " 10°	25	36,3	5,5	0,046
10° " 15°	28	45,1	5,2	0,045
15° " 20°	50	44,2	3,9	0,045
20° " 25°	66	45,7	3,4	0,045
25° " 30°	57	49,3	3,6	0,044
30° " 35°	74	46,0	3,2	0,042
35° " 40°	85	44,9	3,0	0,043
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
85° " 95°	167	66,8	2,1	0,041

Von 1° bis 40° Abstand von Aleyone zeigt sich in den Mittelwerthen von $\varphi - \psi$ keine Zunahme, die nicht aus den Unsicherheiten der einzelnen Werthe erklärt werden könnte. Dagegen ist für die Zone von 85° bis 95° der Werth von $\varphi - \psi$ entschieden grösser, als für die übrigen Zonen. Man erhält nämlich im Mittel aus den 8 Zonen von 1° bis 40°, $\varphi - \psi = 45^0,0$, mit dem wahrscheinlichen Fehler 1⁰,4. Der Unterschied zwischen diesem Mittel und dem Mittelwerthe der Zone von 85° bis 95°, $= 21^0,8$, ist mehr als 8 mal so gros, als sein wahrscheinlicher Fehler, so dass an der Realität des Unterschiedes in dem gefundenen Sinne, nicht gezweifelt werden kann. Es lassen sich verschiedene Ursachen angeben, wodurch eine solche Zunahme entstanden sein könnte: die von Mädler gegebene, dass die Werthe von r mit dem Abstände der Sterne von Aleyone wachsen, hat nur eine geringe Wahrscheinlichkeit für sich, da die Werthe von r selbst, wie vorhin nachgewiesen, eine solche Zunahme nicht zu erkennen geben. Als ein erstes Resultat der Mädler'schen Untersuchungen kann man es indess ansehen, dass die Richtigkeit der Hypothesen, die absoluten Eigenbewegungen seien im Durchschnitt überall gleich gross und alle Richtungen derselben seien gleich wahrscheinlich, dadurch sehr in Frage gestellt ist. Die Unrichtigkeit dieser Hypothesen scheint noch evident zu werden, wenn man mit den von Mädler aus den Beobachtungen abgeleiteten Werthen von $\varphi - \psi$ diejenigen Werthe vergleicht, welche man durch Rechnung erhält, wenn man obige Hypothesen derselben zum Grunde legt, und die Geschwindigkeit der Sonnenbewegung so annimmt, wie O. Struve sie bestimmt hat.



In nebenstehender Figur bezeichne S den Ort eines Fixsterns an der Himmelskugel. ST sei die Eigenbewegung, wie sie uns erscheinen würde, wenn die Bewegung des Sonnensystems $= 0$ wäre; SU die Eigenbewegung, wie sie erfolgen würde, wenn sich nur das Sonnensystem bewegte, der Stern aber ruhte; SV die wirkliche scheinbare Eigenbewegung, wie sie aus der Projection S der absoluten Bewegung des Sterns und dem von der Sonnenbewegung erzeugten Theile SU hervorgeht. Nennt man nun $SU = \sigma \sin \chi$, $SV = r$, $ST = \epsilon$, $\angle VSU = \varphi - \psi = \tau$, $\angle TSU = \omega$, so ist

$$\operatorname{tg} \omega = \frac{\epsilon \sin \tau}{\sigma \sin \chi + \epsilon \cos \tau}$$

Sind alle Werthe von ω gleich wahrscheinlich, wie solcher Fall sein muss, wenn alle Richtungen der absoluten Eigenbewegungen es sind, so ist das ohne Berücksichtigung d.

Vorzeichen genommene Mittel = V aus einer sehr grossen Anzahl ohne Auswahl genommener v , für welche $\sigma \sin \chi$ einen gleichen Werth hat,

$$= V = \frac{1}{\pi} \int_0^\pi \arctan \frac{\varepsilon \sin \omega}{\sigma \sin \chi + \varepsilon \cos \omega} \cdot d\omega \dots\dots\dots (V).$$

Die Mittelwerthe von $\varphi - \psi$ der Tabelle (c) gelten nur für solche Sterne, deren jährliche eigene Bewegung grösser als $0''.04$ ist, indem Mädler für die Sterne von schwächerer Eigenbewegung $\varphi - \psi$ nicht entwickelt hat, da es zu unsicher ausgefallen wäre. (Bei der Entwicklung der Werthe von r der Tabelle (a) sind dagegen keine Sterne wegen geringer Eigenbewegung ausgeschlossen.) Um den Werth von V für die Sterne zu erhalten, die in der Tabelle (c) berücksichtigt sind, sollte ε nun eigentlich für dieselben Sterne bestimmt werden; allein dieses lässt sich gegenwärtig nicht mit Sicherheit ausführen. Man kann nämlich für die Function, die den Werth von ε darstellt, und die r und $\sigma \sin \chi$ enthält, den mittlern Werth von r für die benutzten Sterne zwar mit Leichtigkeit aus den Beobachtungen ableiten, aber der mittlere Werth von $\sigma \sin \chi$ lässt sich gegenwärtig nicht mit Genauigkeit angeben, da man ihn nur für solche Sterne kennt, von denen keiner wegen schwacher eigener Bewegung ausgeschlossen ist. Einen den Sternen der Tabelle (c) sehr nahe entsprechenden Werth von V wird man indess erhalten, wenn man r und $\sigma \sin \chi$ so annimmt, wie sie für die Sterne in (a) gelten; denn im Allgemeinen wird zu einem kleinern Werthe von r auch ein in demselben Verhältniss kleinerer Werth von $\sigma \sin \chi$ gehören, so dass durch das Ausschliessen der Sterne von schwacher Bewegung in (c), das Verhältniss von r zu $\sigma \sin \chi$ und folglich auch von ε zu $\sigma \sin \chi$, worauf es in der Formel (V) nur ankommt, nicht verändert ist. Nur in verhältnissmässig wenigen Fällen wird die scheinbare Eigenbewegung eines Sterns deshalb so geringe ausgefallen sein, dass er ausgeschlossen werden musste, weil sich die Richtung der absoluten Bewegung des Sterns nur unbedeutend von der geraden Linie worin sich der Stern und die Sonne befinden, entfernt, ohne dass darum $\sigma \sin \chi$ auch einen sehr kleinen Werth hat. Aus dieser letztern Ursache wird die Formel (V) den Werth von V für die Sterne der Tabelle (c) ein wenig zu klein geben, wenn man darin ε und $\sigma \sin \chi$ so annimmt, wie sie für die Sterne der Tabelle (a) gelten.

Im Durchschnitt für die in (a) benutzten Sterne ist $r = 0''.102$, $\sigma \sin \chi = 0''.043$; man kann daher annehmen, dass der Werth von ε im Durchschnitt ziemlich nahe $= \sqrt{0.102^2 - 0.043^2} = 0''.092$ ist. Unter der Annahme dieses Werthes von ε habe ich V für $\sigma \sin \chi = 0''.040$ und für $\sigma \sin \chi = 0''.050$, innerhalb welcher Werthe die Werthe von $\sigma \sin \chi$ der Tafel (c) liegen, berechnet, und folgendes gefunden:

für $\sigma \sin \chi = 0''.040$, $V = 73^\circ.8$;

" $\sigma \sin \chi = 0''.050$, $V = 69.5$.

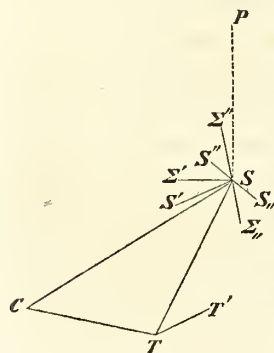
Für die Zonen von 1° bis 40° , für welche $\sigma \sin \chi$ im Mittel $= 0''.044$ ist, sollte demnach der mittlere Werth von $V = 72$ Grad sein (nach der vorhin gemachten Bemerkung müsste die Formel (V) diesen Werth eher zu klein als zu gross ergeben haben); statt dessen geben die Beobachtungen nur 45 Grad. Der Unterschied zwischen beiden Werthen ist viel grösser, als dass er aus dem wahrscheinlichen Fehler des letztern, der nur $1^\circ.4$ beträgt, erklärt werden könnte. Für die Zone von 85° bis 95° stimmt das berechnete $V = 73^\circ.4$ viel näher mit dem beobachteten $= 66^\circ.8 \pm 2^\circ.1$ überein, und hier liesse sich die übrig bleibende Differenz schon aus ihrem wahrscheinlichen Fehler erklären. Aus der grossen Abweichung für die ersten Zonen scheint aber hervorzugehen, dass entweder die, hinsichtlich der absoluten Eigenbewegungen, bei der Rechnung angenommenen Hypothesen einer Berichtigung bedürfen, oder dass die von O. Struve gefundene Geschwindigkeit der Bewegung des Sonnensystems vergrössert werden muss.

Was das von Mädler in den beobachteten Eigenbewegungen gefundene Gesetz anbetrifft, dass die einzelnen stärksten Eigenbewegungen, in den von Mädler gebildeten Zonen, um so grösser werden, je weiter die Zonen von der Alcyone abliegen, so liesse sich dagegen bemerken, dass da die Anzahl der in den Zonen enthaltenen Sterne mit dem Abstände der Zonen von der Alcyone wächst, auch die Wahrscheinlichkeit ungewöhnlich grosse Eigenbewegungen in ihnen anzutreffen, mit demselben Abstände wachsen muss, und dass folglich die gefundene Zunahme der Quantität der grössten Eigenbewegungen rein zufällig sein könne. Allein wenn man dieses Wachsen der grössten eigenen Bewegungen auch aus andern Gründen, als dem blossen Zufalle hervorgegangen ansehen will, so ist es mir doch nicht klar, wie Mädler es als einen Beweisgrund seiner Behauptung hat aufstellen können, dass die absoluten Eigenbewegungen um so grösser werden, je weiter die Sterne von der Alcyone entfernt sind. Hätte Mädler nachgewiesen, dass die Fixsterne sich, parallel mit irgend einer Ebene, alle in derselben Richtung um eine gemeinschaftliche Achse bewegen, so würde der Schluss einige Gültigkeit haben. Mädler sagt aber ausdrücklich (im 2ten Theile seiner Untersuchungen, Seite 12) dass er alle Richtungen der wahren eigenen Bewegung ε gleich wahrscheinlich setzt. Wenn man dieses annimmt, so müssen die stärksten eigenen Bewegungen bei den uns nahen Sternen vorkommen, die in einer, der Bewegung der Sonne entgegengesetzten Richtung sich bewegen und 90° von dem Punkte abstecken wohin sich die Sonne bewegt, wobei es aber ganz gleichgültig ist, ob sie mit der Alcyone in Conjunction oder Opposition, oder ob sie 90° von derselben entfernt sind.

Man könnte der so eben erwähnten, von Mädler gemachten Annahme, dass alle Richtungen der wahren eigenen Bewegung ε (wie sie uns erscheinen) gleich wahrscheinlich seien, Mangel an Consequenz vorwerfen. Mädler nimmt an, wie schon öfter erwähnt worden, dass alle Fixsterne Kreise um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunkt als Mittelpunkt beschreiben, und zwar hält er diesen Satz für so gänzlich frei von allen Ausnahmen, dass er einen Fixstern der sich zufällig im Schwerpunkte befindet für eben so ruhend gegen die übrigen Sterne ansieht als den Schwerpunkt selbst, indem er die fleissige Beobachtung eines solchen Sterns für hinreichend erachtet, um die Richtung der Bewegung des Sonnensystems mit der grössten Genauigkeit zu bestimmen. Nimmt man nun dieses an, so ist es, so lange nichts über die Gesetze welche diese Richtungen befolgen, aus Beobachtungen abgeleitet ist, ohne Zweifel gestattet, zu supponiren, dass alle Richtungen der wahren Eigenbewegungen, wie sie vom Schwerpunkte aus gesehen erscheinen, nicht aber wie sie von einem ganz zufälligen Standpunkte, wie unser Sonnensystem es ist, sich zeigen, gleich wahrscheinlich sind. Die Gesetze welche in den vom Schwerpunkte aus gesehenen Richtungen der Eigenbewegungen Statt finden mögen, lässt Mädler indess vor der Hand noch ziemlich dahin gestellt, und hält die Thatsache die er aus den Beobachtungen glaubt gefolgert zu haben, dass die Quantitäten der Eigenbewegungen um so grösser werden, je weiter die Sterne im Weltraume von den Plejaden entfernt sind, für einen hinreichenden Beweis, dass der Schwerpunkt des Fixsternsystems in den Plejaden liege, und dass die Sterne sich in Kreisen um den Schwerpunkt bewegen. Die Erforschung der Gesetze in den Richtungen der absoluten Eigenbewegungen überlässt er der Zukunft.

Es schien mir von Wichtigkeit zu sein zu untersuchen, ob wenn sich die Fixsterne auch in Kreisbahnen, wie die Molecule in dem Globular-Systeme bewegen, die durchschnittlichen Eigenbewegungen in den um den scheinbaren Ort des Schwerpunkts als Pol beschriebenen Zonen, mit dem Abstände der Zonen von diesem Pole wirklich wachsen, wie Mädler es als unzweifelhaft ansieht.

Es sei C der Schwerpunkt des Fixsternsystems, T der des Sonnensystems, S ein Fixstern; TT' , senkrecht zu CT , die jährliche Bewegung des Sonnensystems; SS' derjenige Theil der relativen Bewegung des Sterns gegen die als ruhend angesehene Sonne, der durch die wirkliche von T nach T' gerichtete Bewegung der Sonne entsteht, der also parallel mit TT' und auch TT' gleich ist, aber eine entgegengesetzte Rich-



tung hat; SS' , senkrecht zu SC , die jährliche absolute Eigenbewegung des Sterns. $S\Sigma'$, $S\Sigma''$ seien die Projectionen von SS' und SS'' auf einer durch S gelegten und auf TS senkrechten Ebene; die Linie SP sei senkrecht auf der Ebene CST . Nennen wir jetzt $TC = a$, $TS = R$, $CS = p$, $\angle CTS = \chi$, $\angle CST = \xi$, $\angle PSS' = \eta$, $\angle PSS'' = \theta$ (θ ist zugleich der Winkel den eine durch CT gelegte und auf TT' senkrechte Ebene mit der Ebene CTS bildet), $\angle PS\Sigma' = \eta'$, $\angle PS\Sigma'' = \theta'$, die absolute Eigenbewegung eines Sterns der sich in der Entfernung $= 1$ vom Punkte C befindet, $= m$, so ist, da bei dem angenommenen Systeme die Eigenbewegungen der Sterne sich verhalten, wie die Abstände der Sterne von C , $SS'' = pm$, $SS' = TT' = am$,

$$S\Sigma'^{1/2} = p^2 m^2 (1 - \sin \eta^2 \sin^2 \xi^2),$$

$$S\Sigma''^{1/2} = a^2 m^2 (1 - \sin \theta^2 \sin^2 \chi^2),$$

folglich, wenn man, wie früher, die vollständige jährliche Eigenbewegung des Sterns, wie sie uns erscheint, und welche aus den Winkeln unter welchen die Linien $S\Sigma'$ und $S\Sigma''$ von uns gesehen werden zusammengesetzt ist, r nennt,

$$R^2 r^2 = p^2 m^2 (1 - \sin \eta^2 \sin^2 \xi^2) + a^2 m^2 (1 - \sin \theta^2 \sin^2 \chi^2) + 2 S\Sigma' \cdot S\Sigma'' \cdot \cos \Sigma' \Sigma''.$$

Bewegt sich von S aus ein zweiter Stern nach $S\Sigma''$, mit derselben Geschwindigkeit wie der vorhergehende, aber in der entgegengesetzten Richtung, und ist $S\Sigma''$ die Projection von SS'' auf der zu TS senkrechten Ebene, so ist, wenn r' die aus $S\Sigma''$ und $S\Sigma'$ zusammengesetzte scheinbare Eigenbewegung dieses Sterns bezeichnet,

$$R^2 r'^2 = p^2 m^2 (1 - \sin \eta^2 \sin^2 \xi^2) + a^2 m^2 (1 - \sin \theta^2 \sin^2 \chi^2) + 2 S\Sigma' \cdot S\Sigma'' \cdot \cos \Sigma' \Sigma''.$$

Addirt man die beiden Werthe von $R^2 r^2$ und $R^2 r'^2$, so erhält man, da $S\Sigma'' = S\Sigma''$ und $\angle S\Sigma' S\Sigma'' + \angle S\Sigma' S\Sigma'' = 180^\circ$,

$$R^2 (r^2 + r'^2) = 2p^2 m^2 (1 - \sin \eta^2 \sin^2 \xi^2) + 2a^2 m^2 (1 - \sin \theta^2 \sin^2 \chi^2).$$

Stellen wir uns jetzt vor, dass im Punkte S eine unbegranzte Anzahl ($= N$) von Sternen vereinigt sei, deren Oerter, nach Verlauf eines Jahres, auf dem Umfange eines mit dem Halbmesser SS'' in der auf CS senkrechten Ebene beschriebenen Kreises gleichförmig vertheilt sind, und nennen wir die durch N dividirte Summe aller Quadrate von r , welche zu diesen Sternen gehören, $= q$, so ist

$$q = \frac{1}{R^2 \pi} \int_0^\pi [p^2 m^2 (1 - \sin \eta^2 \sin^2 \xi^2) + a^2 m^2 (1 - \sin \theta^2 \sin^2 \chi^2)] \cdot d\eta$$

$$= \frac{1}{2R^2} [p^2 m^2 (1 + \cos \xi^2) + 2a^2 m^2 (1 - \sin \theta^2 \sin^2 \chi^2)];$$

oder wenn für p^2 und $\cos \xi$ ihre Werthe

$$p^2 = R^2 + a^2 - 2aR \cos \chi, \text{ und}$$

$$\cos \xi = \frac{R - a \cos \chi}{p}$$

substituirt werden,

$$q = m^2 \left[1 - \frac{2a \cos \chi}{R} + \frac{a^2(1 + \cos \chi^2)}{2R^2} + \frac{a^2(1 - \sin^2 \theta \sin \chi^2)}{R^2} \right]$$

Betrachten wir jetzt eine Anzahl von Sternen, die in einem unendlich kleinen rechtwinklichten Parallelepipedum enthalten sind, dessen einer Eckpunct der Punct S ist. Eine Seite dieses Parallelepipedums sei die unendlich kleine Verlängerung von TS , $= dR$, die 2te Seite sei senkrecht zu dR in der Ebene CST , $= R \cdot d\chi$, die 3te Seite, senkrecht zu der 1ten und 2ten Seite, $= R \sin \chi \cdot d\theta$. Die Anzahl der Sterne die in einer Kugel enthalten sind, deren Halbmesser $= 1$, sei $= n$, (Hiebei rechnen wir alle vorhin als in einem Punct vereinigt angesehene Sterne nur für einen Stern) so ist die Anzahl der Sterne, welche das so eben erwähnte Parallelepipedum enthält

$$= \mu = \frac{3n}{4\pi} R^2 \sin \chi \cdot dR \cdot d\chi \cdot d\theta.$$

Die Anzahl der Sterne, welche eine Pyramide enthält, deren Basis die auf TS senkrechte Fläche des Parallelepipedums und deren Spitze in T ist, ist $= \frac{n}{4\pi} R^3 \sin \chi \cdot d\chi \cdot d\theta$. Wird diese Pyramide bis zu der Oberfläche einer um T , als Mittelpunct, beschriebenen Kugel verlängert, deren Halbmesser $= R'$, so erhält man für die Zahl der in dieser letzten Pyramide enthaltenen Sterne

$$\begin{aligned} = (q) &= \frac{1}{\frac{n}{2} R'^3 (\cos \chi' - \cos \chi'')} \int_{\chi = \chi'}^{\chi = \chi''} q'' \frac{n}{2} R'^3 \sin \chi \cdot d\chi \\ &= \frac{m^2}{\cos \chi' - \cos \chi''} \left[\left(1 + \frac{15a^2}{4R'^2} \right) (\cos \chi' - \cos \chi'') - \frac{5a}{4R'} (\cos 2\chi' - \cos 2\chi'') + \frac{a^2}{4R'^2} (\cos 3\chi' - \cos 3\chi'') \right] \dots \dots \dots (A). \end{aligned}$$

Für die von Mädler benutzten Sterne lässt sich der Werth von $\frac{a}{R'}$ auf folgende Art bestimmen.

Aus der Formel (A) folgt für die Sterne der Zonen von 1° bis 40° und von 85° bis 95° , im Mittel,

$$(q) = m^2 \left(1 - 1,849 \cdot \frac{a}{R'} + 4,645 \cdot \frac{a^2}{R'^2} \right);$$

die aus den Beobachtungen abgeleiteten Eigenbewegungen geben für dieselben Sterne $(q) = 0,1421^2$. Nun ist, nach Mädler, die jährliche eigene Bewegung des Schwerpuncts, wie sie uns erscheint, oder $m = 0,0673$ (*Untersuchungen über die Fix-*

$$\mu' = \frac{n}{4\pi} R'^3 \sin \chi \cdot d\chi \cdot d\theta.$$

Nennt man q' den Quotienten welchen man erhält, wenn man die für alle in der letztern Pyramide enthaltenen Sterne geltenden Werthe von q durch die Anzahl der Sterne $= \mu'$ dividirt, so findet sich

$$\begin{aligned} q' &= \frac{1}{\mu'} \int_{R=0}^{R=R'} q \frac{3n}{4\pi} R^2 \sin \chi \cdot dR \cdot d\chi \cdot d\theta \\ &= m^2 \left[1 - \frac{5a \cos \chi}{R'} + \frac{5a^2(1 + \cos \chi^2)}{2R'^2} + \frac{5a^2(1 - \sin^2 \theta \sin \chi^2)}{R'^2} \right]. \end{aligned}$$

Die Anzahl aller Sterne, deren Entfernungen von T zwischen 0 und R' liegen, und die, von T aus gesehen, in einer Zone erscheinen, deren Pol die Projection des Puncts C an der Himmelskugel ist und deren Gränzen die Entfernungen χ und $\chi + d\chi$ von diesem Pole haben, ist

$$v' = \frac{n}{2} R'^3 \sin \chi \cdot d\chi.$$

Der durchschnittliche Werth von q für diese Sterne wird

$$\begin{aligned} = q'' &= \frac{1}{v'} \int_{\theta=0}^{\theta=2\pi} q' \frac{n}{4\pi} R'^3 \sin \chi \cdot d\chi \cdot d\theta \\ &= m^2 \left[1 - \frac{5a \cos \chi}{R'} + \frac{5a^2(1 + \cos \chi^2)}{R'^2} \right]. \end{aligned}$$

Für eine Zone deren Gränzen vom Puncte C um χ' und χ'' abliegen, wird der durchschnittliche Werth von q

stern-Systeme, 2. Theil, S. 197); man hat daher für die Bestimmung von $\frac{a}{R'}$ die Gleichung

$$0,0673^2 \left(1 - 1,849 \cdot \frac{a}{R'} + 4,645 \cdot \frac{a^2}{R'^2} \right) = 0,1421^2.$$

Hieraus folgt, ausser einem negativen Werthe, den man nicht gebrauchen kann, $\frac{a}{R'} = 1,08$. Substituirt man diesen Werth von $\frac{a}{R'}$ in (A), und multiplicirt man den Werth von (q) , den man auf diese Art erhält, noch mit einer solchen Zahl, dass er $= 1$ wird, für $\chi' = 0$ und $\chi'' = 0$, so erhält man:

$$(q) = 1,129 - 0,1702 \cdot \frac{\cos 2\chi' - \cos 2\chi''}{\cos \chi' - \cos \chi''} + 0,0613 \cdot \frac{\cos 3\chi' - \cos 3\chi''}{\cos \chi' - \cos \chi''} \dots \dots \dots (B).$$

Folgende Tabelle giebt die Werthe von $\sqrt{(q)}$ für die von Mädler gebildeten Zonen:

Abstand von C , oder χ' und χ'' .	$V(\varrho)$ nach der For- mel (B).	$\gamma(\varrho)$ nach den von Mäd- ler aus den Beob- abgeleiteten eigenen Bewegungen.
1° bis 5°	1,001	1,000
5° " 10°	0,996	0,927
10° " 15°	0,991	1,142
15° " 20°	0,982	1,142
20° " 25°	0,971	1,550
25° " 30°	0,959	1,166
30° " 35°	0,946	1,277
35° " 40°	0,939	1,093
⋮	⋮	⋮
85° " 95°	0,973	1,238

Wenn man, wie Mädler, nur den Satz aufstellt, dass im Allgemeinen die Werthe von r durchschnittlich, von der Alcyone an bis 90 Grad Abstand von diesem Sterne, wachsen, ohne dass weiter ein Gesetz der Zunahme ermittelt ist, so kann man mit demselben Rechte annehmen, dass so wie die arithmetischen Mittel aus den ersten Potenzen von r , so auch die Mittel aus den Quadraten von r , für die verschiedenen Zonen, mit dem Abstände der Zonen von Alcyone zunehmen müssen. Ich habe die Quadrate gewählt, weil der Ausdruck für ihren Mittelwerth sich leichter entwickeln lässt, als der für die ersten Potenzen. Nun geht aber aus der Tabelle (d) hervor, dass eine ununterbrochene Zunahme der Werthe von (ϱ) oder $V(\varrho)$, der Formel (B) zu Folge, nicht nur nicht Statt findet, sondern dass im Gegentheil die Werthe von (ϱ) von 1° bis 40° abnehmen, und dass wenn später auch wieder eine Zunahme Statt findet, der Werth von (ϱ) für 90° Abstand vom Schwerpunkte doch den für den Abstand = 0 nicht übertrifft. Hätte Mädler also unzweifelhaft nachgewiesen, dass den Beobachtungen zu Folge r von der Alcyone an bis 90° davon ununterbrochen wächst, so würde dieses, (auch wenn man annimmt, dass die Sterne sich wie in Mädler's Globular-System bewegen) weit entfernt zu beweisen, dass der Schwerpunkt des Fixsternsystems in der Alcyone liege, vielmehr darthun, dass er dort nicht sein könne. Es liessen sich noch Bedenken dagegen er-

heben, ob wenn das Globular-System sich auch einem in den beobachteten Eigenbewegungen entdeckten Gesetze günstig erwiesen hätte, die Annahme auch zulässig sei, dass die Bewegungen in dem wirklichen Systeme, denen in dem Globular-Systeme nahezu gleich sind. Es scheint indess unnöthig zu sein, sich weiter hierauf einzulassen. Die beiden aus der vorhergehenden Untersuchung hervorgegangenen Sätze, dass

- 1) das Vorhandensein einer Zunahme der Mittelwerthe von r für die um Alcyone als Pol gebildeten Zonen, von der Alcyone an, bis 90 Grad Abstand davon noch sehr zweifelhaft ist, und dass
- 2) wenn eine solche Zunahme sich nachweisen liesse und man auch annehmen wollte, die Bewegungen der Sterne in unserm Fixsternsysteme gingen so vor sich, wie in dem von Mädler fingirten Globular-Systeme, dieses gerade beweisen würde, der Schwerpunkt des Fixsternsystems könne nicht in der Alcyone sein;

diese beiden Sätze, sage ich, sind genügend um die Ueberzeugung zu erlangen, dass nach dem was Mädler zur Begründung seiner Behauptungen vorgetragen hat, es um nichts wahrscheinlicher ist, dass der Schwerpunkt des Fixsternsystems nach den Plejaden, als nach irgend einer andern Richtung hin liege. Wenn man indess auch das Resultat zu welchem Mädler hinsichtlich der Lage des Schwerpunkts des Fixsternsystems und der Bewegungen der Sterne um diesen Schwerpunkt gelangt ist, für höchst unsicher halten muss, so haben seine Untersuchungen über die eigenen Bewegungen der Sterne dennoch einen bedeutenden wissenschaftlichen Werth, indem sie ein nützliches Material liefern für fernere Forschungen über die Gesetze der Eigenbewegungen.

Zum Schlusse sei es mir erlaubt noch ein Paar Worte über Mädler's Bemerkung hinzuzufügen, dass man aus den Mengen der Sterne von verschiedenen Helligkeiten nicht auf ihre Entfernungen schliessen könne. (*Untersuch. ü. d. Fixstern-Systeme, 2ter Theil, S. 194.*)

Mädler nimmt ein Mittel aus den Eigenbewegungen der Sterne 1ter, 2ter, 3ter und 4ter Grösse und findet:

für die Sterne 1ter Grösse, im Mittel aus	13 Sternen, die jährliche Eigenbewegung = 0",565 *);
" " 2 " " " 52	" " " " = 0,138;
" " 3 " " " 150	" " " " = 0,173;
" " 4 " " " 308	" " " " = 0,155.

Reducirt man mittelst der von Struve gefundenen relativen Entfernungen der Fixsterne (*Études d'Astronomie stellaire, p. 81*), alle diese Eigenbewegungen auf die Entfernung eines

Sterns 1ter Grösse, so erhält man für diese Entfernung das Mittel aus den Eigenbewegungen:

aus d. Sternen 1. Grösse, = 0",565 m. d. wahrsch. Fehl. 0",026 **);
" " 2. " " " " = 0,248 " " " 0,024;

*) Durch ein Versehen giebt Mädler statt dieser Zahl die Zahl 0",483.

**) Diese wahrscheinlichen Fehler beruhen auf dem vorhin für eine einzelne eigene Bewegung gefundenen wahrsch. Fehler = 0",093.

aus d. Sternen 3. Grösse, $= 0,477$, m. d. wahrsch. Fehl. $0,021$;
 " " 4. " $= 0,606$ " " " $0,021$.

Die Abweichungen dieser Werthe unter einander sind viel grösser, als dass sie aus den wahrscheinlichen Fehlern erklärt werden könnten. Man muss daher annehmen, dass entweder Struve's Distanzen noch mit erheblichen Fehlern behaftet sind, oder dass die Voraussetzung, die Abweichungen der einzelnen absoluten Eigenbewegungen von einem Mittelwerthe seien bloss zufällig, und nicht von den Entfernungen der Sterne von uns abhängig, unrichtig ist. Nothwendig ist es nicht, das Erstere anzunehmen. Bewegten sich die Sterne z. B. so wie in dem von Mädler fingirten Systeme und wäre unsere Sonne im Schwerpunkte dieses Systems, so würden uns die Eigenbewegungen aller Sterne, unabhängig von ihren Entfernungen, gleich gross erscheinen.

Man hat gegen Struve's Ableitung der Entfernungen der Fixsterne die Einwendung gemacht, dass die ihr zum Grunde liegende Hypothese, die Sterne von gleicher Helligkeit seien auch gleich weit von uns entfernt, sehr unrichtig sein könnte, und dass sich Fälle angeben lassen, wo ein heller Stern viel weiter von uns entfernt ist, als ein beträchtlich schwächerer. Allein Struve's Distanzen gelten nicht bloss für den Fall, wenn die absoluten Helligkeiten (wie sie in einer constanten Entfernung erscheinen) aller Sterne einander gleich sind, sondern es lässt sich beweisen, dass sie auch dann noch richtig sind, wenn unter diesen Helligkeiten alle möglichen Abstufungen von 0 bis zu irgend einem grössten Werthe $2E$ vorkommen, sobald man voraussetzt dass für jeden einzelnen Stern jede zwischen 0 und $2E$ liegende absolute Helligkeit gleich wahrscheinlich ist, und dass die Sterne, hinsichtlich der Helligkeiten, ohne irgend ein anderes Gesetz als das des Zufalls im Raume vertheilt sind.

In der That nehmen wir an, die Sterne seien gleichförmig im Raume zerstreuet, und eine Kugel deren Halbmesser $= 1$ fasse eine Anzahl von n Sternen; so ist die Anzahl der Sterne, die zwischen zwei Kugeloberflächen enthalten sind, in deren Mittelpunkte wir uns befinden, und deren Halbmesser r und $r + dr$ sind, $= 3r^2 n dr$. Betrachten wir nun von den in dieser Kugelschale enthaltenen Sternen diejenigen deren scheinbarer Glanz zwischen den Gränzen h und $h - dh$, oder deren wirklicher Glanz zwischen den Gränzen $r^2 h$ und $r^2 (h - dh)$ liegt, so erhalten wir für die Anzahl derselben

$$= - \frac{3nr^4 dr dh}{2E}.$$

Der grösste absolute Glanz welcher, der von mir aufgestellten Hypothese zu Folge, vorkommen kann, ist $= 2E$: die grösste Entfernung bis zu welcher ein Stern noch in dem Glanze h erscheinen kann, ist demnach $= R = \sqrt{\frac{2E}{h}}$.

Die Summe aller Entfernungen der Sterne, deren scheinbarer Glanz zwischen den Gränzen h und $h - dh$ liegt und die in einer Kugel enthalten sind deren Halbmesser $= \sqrt{\frac{2E}{h}}$, ist

$$P = \int_{r=0}^{r=R} \frac{-3nr^5 dr dh}{2E} = - \frac{2nE^2 \cdot dh}{h^3};$$

die Anzahl dieser Sterne ist

$$= Q = \int_{r=0}^{r=R} \frac{-3nr^4 dr dh}{2E} = \frac{-6\sqrt{2} \cdot n \cdot E^{\frac{3}{2}} \cdot dh}{3h^{\frac{3}{2}}};$$

die Anzahl der in derselben Kugel enthaltenen Sterne, deren Glanz zwischen den Gränzen ∞ und h liegt, ist

$$= N = \frac{4\sqrt{2} n E^{\frac{3}{2}}}{3h^{\frac{3}{2}}}.$$

Die durchschnittliche Entfernung aller Sterne, deren scheinbaren Glanz zwischen den Gränzen h und $h - dh$ liegt, ist folglich

$$= \frac{P}{Q} = \frac{5}{3\sqrt{2}} \cdot \sqrt{\frac{E}{h}} = \frac{5}{6} \sqrt{\frac{5}{2n}} \cdot \sqrt[3]{N}.$$

Hieraus ersieht man, dass die durchschnittlichen Entfernungen der Sterne von verschiedenen Helligkeiten g und g' sich verhalten, wie die Cubic-Wurzeln aus den Mengen der Sterne, deren Glanz zwischen den Gränzen ∞ , und g und g' liegt; gerade so, als wenn man annimmt, dass die absoluten Helligkeiten aller Sterne einander gleich sind. Struve hat, bei seiner neuesten Bestimmung der relativen Entfernungen der Fixsterne, die Sterne nicht als gleichförmig im Raume vertheilt angenommen, wie er es früher vorausgesetzt hatte, sondern auch die Zunahme der Dichtigkeit der Sterne nach der Milchstrasse hin berücksichtigt. Diese letztern Distanzen weichen indess nur wenig von den frühern ab. Da meine Hypothese nun unter der Annahme einer gleichförmigen Vertheilung der Sterne genau dieselben Entfernungen giebt, als wenn man die absoluten Helligkeiten aller Sterne als gleich voraussetzt, so wird sie auch mit dieser letztern Hypothese nahe übereinstimmende Resultate geben, wenn man auf die ungleichförmige Vertheilung der Sterne Rücksicht nimmt. Obgleich also bei der von mir aufgestellten Hypothese über den absoluten Glanz der Sterne, diejenigen Sterne welche uns von derselben Helligkeit erscheinen, in sehr verschiedenen Abständen von uns sind, so sind die durchschnittlichen Entfernungen der Sterne von gleicher Helligkeit doch dieselben, als wenn alle Sterne eine gleiche absolute Helligkeit hätten. Es ist möglich und sogar wahrscheinlich, dass die Abstufungen im Glanze der Sterne, in der Wirklichkeit, ein anderes Gesetz befolgen, als hier angenommen ist; allein meine Hypothese hat immer den Vorzug, dass man gegenwärtig nicht im Stande ist zu beweisen, dass sie fehlerhaft sei.

3. A LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES. (Lu le 12 (24) mai 1848.)

L'Académie des sciences, sur ma proposition faite il y a plus de 12 ans, avait résolu de publier le catalogue d'étoiles fixes, que M. Weisse de Cracovie avait calculé des observations par zones de Bessel, dispersées dans 11 sections des annales de l'Observatoire de Königsberg. La publication n'a pu s'achever qu'en 1846, à cause de la multitude de travaux pressants qui avaient occupé les astronomes de Poulkova.

J'éprouve une satisfaction particulière, de pouvoir annoncer aujourd'hui à l'Académie, que cet ouvrage a obtenu une approbation unanime de la part des astronomes, laquelle vient d'être énoncée le plus clairement par la circonstance suivante.

La Société Royale Astronomique de Londres, qui d'ordinaire distribue annuellement une médaille d'or, pour la production ou découverte la plus importante de la dernière année, s'est trouvée, dans sa séance du 11 février 1848, dans un embarras particulier, par la richesse de travaux et de découvertes, qui étaient venus à sa connaissance. Elle s'est par conséquent décidée à ne pas décerner la médaille à un seul individu, mais à couronner plusieurs travaux ou découvertes, par l'émission de plusieurs certificats, regardés comme remplaçant la médaille pour chaque individu auquel il est adressé dans les termes que voici :

« Pour reconnaître les derniers grands progrès de l'astronomie et pour exprimer sa gratitude envers ceux qui les ont effectués, la Société Royale Astronomique décerne le certificat présent, entre autres astronomes distingués, à NN., dont les mérites (cités en détail) le placent parmi les individus qui ont contribué essentiellement aux progrès de la science. M. NN. est respectueusement prié d'accepter ce certificat et de le conserver comme une marque de reconnaissance soit pour ses talents et son énergie, soit pour le succès de ses travaux. »

Les individus auxquels, cette fois, la distinction indiquée a été décernée, sont par ordre alphabétique :

- 1) M. Adams de Cambridge, pour l'application inverse de la théorie des perturbations;
- 2) M. Airy de Greenwich, pour l'exécution spontanée de réductions sur les anciennes observations lunaires de Greenwich;
- 3) M. Argelander de Bonn, pour ses catalogues d'étoiles.
- 4) M. Bishop de Londres, pour la fondation et l'entretien d'un observatoire qui a enrichi la connaissance du système solaire;
- 5) Colonel Everest, pour avoir complété la mesure de l'arc du méridien des Indes;

- 6) M. Hansen de Gotha, pour avoir complété la théorie de la Lune;
- 7) M. Hencke de Driesen, pour la découverte de deux planètes;
- 8) Sir J. Herschel, pour ses travaux astronomiques exécutés à l'hémisphère austral;
- 9) M. Hind à Londres (astronome à l'observatoire de M. Bishop), pour la découverte de deux planètes;
- 10) Sir John Lubbock de Londres, pour ses recherches dans la théorie des perturbations;
- 11) M. Le Verrier, pour l'application inverse de la théorie des perturbations;
- 12) M. Weisse de Cracovie, pour ses réductions d'observations stellaires.

Je crois que la pluralité de nos membres entendront avec satisfaction l'exposé des motifs qui ont fait accorder cette distinction à M. Weisse, tels que nous les a donnés Sir J. Herschel, le président, dans un discours tenu à cette occasion :

« Il me reste, dit-il, à caractériser un autre ouvrage important, et certainement un ouvrage indispensable à tous les observatoires actifs, le *Catalogus stellarum ex Zonis regionemontanis par Weisse*. Vous vous rappellerez que la médaille d'or de la Société a été donnée, en 1829, à l'illustre Bessel, pour ses observations d'étoiles par zones, depuis -15° jusqu'à $+45^{\circ}$ de déclinaison. La première section de cette grande entreprise, entre -15° et $+15^{\circ}$, fut achevée depuis 1821 jusqu'en 1825, le reste dans les années suivantes jusqu'en 1833. Les observations avec les tables de réduction font des additions aux 10 vol. des annales de l'observatoire de Königsberg de ces années. — Les cartes stellaires publiées par l'Académie de Berlin, et les catalogues joints à cette publication, ne peuvent donner que des positions approximatives des étoiles, et par conséquent ne servent qu'à établir l'identité d'une étoile observée en d'autres occasions. Ces catalogues n'ont point le but d'être employés, dès qu'il s'agit du lieu précis d'une planète ou d'une comète, à obtenir par la comparaison avec une étoile. »

« Peu de temps après que Bessel eût achevé la première section de ces zones, M. Weisse de Cracovie, entreprit d'en rédiger un catalogue ordonné, en profitant pour ce but des conseils et de l'assistance du grand astronome de Königsberg. Il paraît que le catalogue a été achevé il y a 10 ans, qu'il a été envoyé à M. Struve qui, par ordre de l'Académie des sciences de St.-Petersbourg, s'était chargé de sa publication. Le retard de l'édition s'explique par les occupations pressantes des astronomes de Poulkova durant cette période. »

« Le catalogue contient toutes les étoiles que Bessel a observées en dedans de 15° de distance de l'équateur, et il

«est arrangé comme le catalogue de Piazzzi, chaque étoile étant désignée par le numéro qu'elle occupe dans l'heure d'ascension droite. — Les grandeurs apparentes, les ascensions droites jusqu'aux centièmes de seconde, et les déclinaisons jusqu'aux dixièmes sont données pour chaque étoile, pour l'époque 1825, en outre la précession et sa variation séculaire.»

«L'introduction latine par M. Struve, contient un exposé complet des méthodes de réduction employées par M. Weisse, et l'examen des erreurs probables des positions données du catalogue.»

«Il serait superflu de dire un mot soit sur l'utilité d'un tel catalogue, qui contient 31895 étoiles de cette partie du ciel, soit sur l'avantage d'un catalogue arrangé, sur les observations originales, dispersées sur un grand nombre de vo-

lumes que l'on ne se procure que difficilement et à grand prix. Mais en outre, il est bien probable qu'en général, les positions réduites sont plus correctes, que les observations originales, parce qu'une réduction soignée conduit toujours à une critique exacte. Mais il faut apprécier en premier lieu que, par ce travail, sont évitées toutes les incertitudes et erreurs auxquelles on se trouve exposé dans une réduction isolée. L'ouvrage, comme nous l'avons dit, a été publié (par l'Académie de St.-Petersbourg) sur la recommandation et sous l'inspection de M. Struve, qui, par cette édition, s'est acquis un nouveau titre, en addition aux autres grandes obligations que lui doit la science des astres.»

Poulkova le 10 mai 1848.

W. Struve.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 11 (23) FÉVRIER 1848.

Lecture ordinaire.

M. Bouniakovsky lit un mémoire intitulé: *Recherches sur différentes lois nouvelles, relatives à la somme des diviseurs des nombres.*

Lectures extraordinaires.

M. Middendorff lit sa note annoncée le 14 janvier et intitulée: *Anzeige der Uebersicht der Land- und Süßwasser-Mollusken Livlands von A. Schrenk, nebst einem Grundriss für die Geschichte der Malacozoographie Russlands*, et il demande l'autorisation de la Classe de faire publier ce travail dans le Bulletin de la Société des naturalistes de Moscou. Accordé.

Propositions.

Le même Académicien annonce à la Classe que M. Davydov, à Verkhne-oudinsk, l'a informé que, depuis le 1 janvier 1847, il institue des observations météorologiques régulières et complètes. Il cite comme fait curieux une constance extraordinaire dans la direction des vents. M. Middendorff propose à la Classe 1) d'envoyer à M. Davydov un exemplaire des tables de M. Kupffer pour la réduction des lignes russes en millimètres; 2) de laisser à M. Davydov les instruments météorologiques qui lui avaient été confié par l'expédition de Sibérie, vu le bon usage qu'il en fait; 3) de mettre à sa disposition une somme d'argent à l'effet de faire à Verkhne-oudinsk une fosse pour l'observation de la température du sol à différentes profondeurs; M. Middendorff fait observer que, dans ce cas, il faudra peut-être le munir d'instructions et de quelques nouveaux instruments. La Classe ayant approuvé toutes ces propositions, résolut de charger MM. Baer, Lenz, Helmersen et Middendorff d'examiner spécialement le 5ème point et de préciser les mesures à prendre pour donner une direction utile aux intentions de M. Davydov.

Musées.

M. Brandt annonce à la Classe que M. le Ministre de l'intérieur a fait tenir au Musée zoologique, par l'entremise de M. Dahl, un échantillon de la variété noire, très rare, de l'Once (*Felis Onca*), et que ce même Musée doit à l'obligeance du docteur Stubendorff une collection d'objets de zoologie de la Sibérie, parmi lesquels il y a des espèces fort rares et recherchées. Résolu d'adresser aux donateurs les remerciements de l'Académie.

SÉANCE DU 10 (22) MARS 1848.

Lecture extraordinaire.

M. Fritzsche présente, de la part de M. Döpping, et lit une note intitulée: *Ueber eine Verbindung der schwefeligen Säure mit Wasser*. Il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Correspondance.

M. Mädler adresse à l'Académie la seconde et dernière partie de son ouvrage intitulé: *Untersuchungen über die Fixsternsysteme*. La Classe charge le Secrétaire de témoigner à M. Mädler la reconnaissance de l'Académie de l'envoi de cet ouvrage.

Décès.

Le Secrétaire annonce à la Classe la mort de M. le professeur Nervander de Helsingfors, membre correspondant, et il propose en conséquence de former en Commission la section physico-chimique pour proposer à la Classe des candidats en remplacement de M. Nervander. Approuvé.

SÉANCE DU 24 MARS (5 AVRIL) 1848.

Lecture ordinaire.

M. Jacobi présente et lit un mémoire intitulé: *Ueber das Quecksilber-Agometer und die damit ausgeführten Messungen.*

M. Bouniakovsky présente, de la part de M. Tschébychev, professeur-adjoint à l'Université de St.-Petersbourg, un mémoire *Sur la fonction qui détermine la totalité des nombres premiers inférieurs à une limite donnée*. Il en rend compte à la Classe dans un rapport très favorable et propose d'admettre ce travail au Recueil des Savants étrangers. Approuvé.

Voyages.

M. Helmersen annonce à la Classe que M. Grewingk, conservateur du Musée minéralogique, serait disposé, dans le courant de l'été prochain, d'entreprendre une tournée géognostique par les gouvernements d'Olonets et d'Arkhangel. M. Helmersen, convaincu de l'utilité de ce projet, vu le peu de connaissances que nous avons encore de la constitution géognostique de ces provinces voisines, et vu le savoir et le zèle connu de M. Grewingk, prie la Classe de lui accorder pour ce voyage une mission de trois mois avec la simple conservation de son traitement et avec une recommandation officielle aux autorités locales. La Classe approuvant, de son côté, le projet de M. Grewingk, résolut de le soumettre à M. le Ministre et Président.

Correspondance officielle.

M. le Ministre de l'instruction publique, Président de l'Académie, annonce à la Conférence, que par un ordre du jour du 24 février, le Candidat de l'Université de Dorpat, sujet étranger, Döllen est nommé astronome-adjoint à l'Observatoire central à dater du 27 décembre 1847.

SÉANCE DU 28 AVRIL (10 MAI) 1847.

Lecture ordinaire.

M. Fritzsche présente et lit un mémoire intitulé: *Untersuchungen über die Samen von Peganum Harmala. Dritte Fortsetzung. II. Verwandlungen der Harmala-Alcaloide. B. Nitroharmalidin*. Selon le désir de l'auteur, la Classe en décrète la publication dans le Bulletin.

Mémoires présentés.

M. Baer présente, de la part de M. Gruber, docteur en médecine et en chirurgie et professeur à l'institut anatomique de l'Académie médico-chirurgicale, un mémoire intitulé: *Beschreibung eines weiblichen Monstrums mit theilweiser Spaltung der vordern und der hintern Körperhälfte*. M. Baer en rend un compte très favorable et propose à la Classe, vu la rareté du cas et l'habileté avec laquelle les recherches ont été conduites, d'admettre ce mémoire, illustré de sept dessins, au Recueil des Savants étrangers. Approuvé.

Rapport.

MM. Kupffer et Lenz chargés, dans la séance du 28 janvier (9 février), d'examiner trois appareils météorologiques imaginés par M. Zaroubine, enseigne au Corps des pilotes à Arkhangel, font observer à la Classe, dans leur rapport, 1^o que le premier de ces appareils, destiné à enregistrer les hausses et les baisses périodiques des eaux, n'est qu'une simplification de l'hypsographe, en ce que les roues dentées et les verges y sont remplacées par des poulies et des cordes, de sorte que cet appareil peut facilement être exécuté et raccomodé dans les ateliers de

l'amirauté d'Arkhangel; 2^o que le second appareil marque, aussi sans le secours d'un observateur, les changements de la direction des vents; 3^o que le troisième appareil enfin, non exécuté encore, a pour but de mesurer l'intensité des vents et d'en représenter graphiquement les variations. Tous ces appareils, bien que susceptibles encore de perfectionnements notables, offrent cependant des combinaisons si ingénieuses, qu'ils mettent hors de doute le talent de l'auteur pour ces sortes d'inventions et lui méritent tous les encouragements, dus à des efforts consciencieux et d'autant plus utiles qu'ils tendent à substituer aux observateurs, plus ou moins sujets aux faiblesses humaines, des machines toujours dociles et honnêtes. Les Commissaires proposent en conséquence d'adresser au Commandant du port d'Arkhangel, Contre-Amiral Kouzmistchev, avec une copie de leur rapport, la prière de fournir à M. Zaroubine les moyens et les facilités d'exécuter et de perfectionner ses appareils et de les mettre en application. La Classe approuva ce rapport et en adopta les conclusions.

Proposition.

M. Hamel, en revenant, dans un rapport, sur l'intérêt qui s'attache à l'île Yagornoi, près d'Arkhangel, autrefois *l'île des roses* des Anglais, et qu'il faut considérer comme le berceau des relations commerciales et à certains égards même de la marine russes, — annonce à la Classe que M. Matsérovsky, dans ses observations des marées, aura souvent occasion, cet été, de visiter cette île, et s'est offert, si l'Académie veut l'en charger, d'en livrer une description, de tâcher d'y découvrir les vestiges de l'ancien établissement anglais et d'y recueillir pour l'Académie des échantillons de l'églantier et d'autres plantes qui y croissent. La Classe résolut d'inviter, au nom de l'Académie, M. Matsérovsky de donner son attention à l'île Yagornoi autant que les travaux de sa mission le permettent. MM. Hamel et Meyer pourront en outre lui donner des instructions spéciales.

Correspondance officielle.

M. le Ministre de l'instruction publique, Président de l'Académie, annonce à la Conférence qu'en suite d'un arrêté du Comité des Ministres, S. M. l'Empereur a daigné sanctionner la nomination du docteur Ruprecht au grade d'Académicien adjoint en Botanique, à dater du jour de l'élection au Plénum, le 3 février.

M. le Ministre de l'instruction publique, Président de l'Académie annonce au Secrétaire perpétuel que Son Excellence consent à la mission de M. Grewingk pour trois mois dans les gouvernements d'Olonetz et d'Arkhangel.

Correspondance savante.

M. Kupffer présente une lettre de M. Abich à Tiflis, dont il prie d'insérer un extrait dans le Bulletin de la Classe. Dans cette lettre M. Abich annonce qu'il a fondé dans les provinces transcaucasiennes plusieurs stations météorologiques munies de bons instruments; il prie l'Académie de bien vouloir prendre sous sa protection cette entreprise qui promet des résultats fort intéressants pour la climatologie si peu connue encore de ce pays. La Classe autorisa le Secrétaire d'écrire à ce sujet à M. le Prince Vorontsov.

Emis le 12 juillet 1848.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 13. *De l'exactitude des lieux d'étoiles contenus dans le catalogue de Lalande.* LINDHAGEN. **14.** *Recherche détaillée chimico-technique du précipité noir qui se forme sur l'anode dans la décomposition du sulfate de cuivre par le galvanisme.* DUC DE LEUCENBERG.

NOTES.

13. UEBER DIE GENAUGKEIT DER IN LALANDE'S CATALOG, PUBLICIRT VON DER BRITISH ASSOCIATION, ENTHALTENEN STERNÖRTER. VON DR. LINDHAGEN. (Lu le 4 août 1848.)

Der in der *Histoire céleste Française* enthaltene Schatz astronomischer Beobachtungen ist schon in seiner ursprünglichen Form bei mannigfaltigen Gelegenheiten der Wissenschaft nützlich gewesen, besonders seitdem, durch die Erscheinung der auf Bessels Vorschlag von den Herren Hansen und Nissen berechneten Reductionstabellen, die Reduction der Beobachtungen so sehr erleichtert wurde. Man braucht nur zu erwähnen, dass eine grosse Anzahl Vergleichsterne für Cometen- und Planetenbeobachtungen aus derselben entlehnt, und dass Bodes und Hardings bekannte Himmelskarten zum grossen Theil auf den in der *Hist. cél.* enthaltenen Sternpositionen basirt sind. Einen nicht weniger wichtigen Dienst anderer Art verspricht uns dieser Schatz für die Zukunft, indem, durch die Vergleichung desselben mit späteren Beobachtungen, die Bestimmung der eigenen Bewegungen einer Menge kleinerer Sterne möglich wird. Aber für diesen Zweck

war es nothwendig, so wie wünschenswerth für jede andere Anwendung der in der *Hist. cél.* enthaltenen Beobachtungen, dass die Reductionen vollständig nach den obengenannten Hilfstabellen ausgeführt und die reducirten Sterne in einen Catalog geordnet wurden. Diese mühsame und verdienstvolle Arbeit ist vor Kurzem ausgeführt, und publicirt unter dem Titel: *A Catalogue of those stars in the Histoire céleste Française of Jérôme Delalande, for which tables of Reduction to the Epoch 1800 have been published by Professor Schumacher. Reduced at the expense of the British Association for the advancement of science under the immediate superintendence of the late Francis Baily. London 1847.*

Der *Catalogus Regiomontanus*, eine Arbeit ähnlicher Art, womit fast gleichzeitig die Wissenschaft bereichert worden, ist von einer gründlichen Untersuchung über die Genauigkeit der zu Grunde liegenden Beobachtungen und über die Vertheilung der Sterne am Himmel begleitet. Eine so ausführliche Untersuchung hat wohl bei dem Lalande'schen Catalog nicht dasselbe Interesse, weil die weit geringere Anzahl der in diesem Catalog innerhalb derselben Grenzen enthaltenen Sterne zu so sicheren Schlussfolgen in Bezug auf die Vertheilung der Sterne nicht führen kann. Die Kenntniss der Genauigkeit der in dem Catalog gegebenen Sternpositionen be-

hält dagegen immer ihr Interesse. Da diese Untersuchung, so weit es bekannt ist, weder bei Gelegenheit der Reduction noch sonst von Jemandem vorgenommen ist, so ist sie der Gegenstand dieses Aufsatzes geworden.

Der Lalande'sche Catalog enthält 47390 Beobachtungen. Um aber die wahre Anzahl der in demselben enthaltenen einzelnen Sterne zu bekommen, muss man von der gegebenen Zahl die Zahl der doppelten oder mehrfachen Beobachtungen identischer Sterne abziehen. Eine für diesen Zweck vorgenommene Zählung hat folgendes Resultat gegeben. Es sind beobachtet:

2 Mal 4731 Sterne.	8 Mal 2 Sterne.
3 " 555 "	9 " 6 "
4 " 83 "	10 " 6 "
5 " 23 "	11 " 2 "
6 " 7 "	13 " 1 "
7 " 9 "	

Die Anzahl der wirklich verschiedenen Sterne, welche der Catalog umfasst, würde also: 47390 — 4731 — 2. 555 — 3. 83 — 4. 23 — 5. 7 — 6. 9 — 7. 2 — 8. 6 — 9. 6 — 10. 2 — 12 = 40971 sein. Es sind jedoch in den vorstehenden Zahlen der wiederholten Beobachtungen nur solche eingerechnet, von denen es, bei der Geringfügigkeit der Abweichungen in den angegebenen Positionen, unzweifelhaft ist, dass sie identischen Sternen angehören. Diese Zahlen müssen aber noch vermehrt werden, wenn man auf mögliche Versehensfehler im Allgemeinen und auf die der Natur des angewandten Instruments insbesondere entsprechenden Rücksicht nimmt. Etwas Näheres über die Art dieser Versehen wird weiter unten folgen. Es sei hier nur angeführt, dass beim Durchzählen des Catalogs ungefähr 100 Fälle annotirt wurden, bei welchen solche grössere Versehen als höchst wahrscheinlich anzunehmen sind. Nimmt man aber auch nur etwa drei Vierteltheile von dieser Zahl als wirklich doppelte Beobachtungen an, so wird die Zahl der Sterne des Lalande'schen Catalogs etwa 40900, eine Zahl, die wahrscheinlich eher noch etwas zu gross als zu klein ist.

Im Zusammenhange hiermit dürfte es vielleicht nicht ohne alles Interesse sein, die Anzahl der Lalande'schen Sterne mit derjenigen des *Catalogus Regiomontanus* zu vergleichen. Die beiden Cataloge umfassen dieselben angegebenen Grössen-Classen, nämlich Sterne von 1^{er} bis 9^{er} Grösse, und einige wenige von 9,5^{er} Gr. — Für die bezweckte Vergleichung wurden im Lal. Catalog alle Sterne zwischen + 15° und — 15° Declination oder zwischen 75° und 105° N. Pol. Dist. gezählt, und folgende Zahlen gefunden:

H. 0 — VI	VI — XII	XII — XVIII	XVIII — 0	Summe
3142	4220	3602	4371	15335
Die entsprechenden Zahlen im <i>Cat. Reg.</i> sind:				
7476	8781	6973	8680	31910

Das Verhältniss der Fülle des Lalande'schen Catalogs zu der des *Catalogus Reg.* wird:

0,4203 0,4806 0,5166 0,5036 oder im Mittel 0,4806.

Auf demselben Raume also, wo der *Catalogus Reg.* 100 Sterne enthält, finden sich im Mittel nur ungefähr die halbe Zahl oder 48 im Lalande'schen Catalog. In der Vorrede zum *Cat. Reg.* (pag. XXX) ist das wahrscheinliche Verhältniss der Sterne dieses Catalogs zu der Anzahl der am Himmel wirklich existirenden durchschnittlich = 0,5955 gefunden. Daraus erhält man die Fülle des Lalande'schen Catalogs = 0,4806 . 0,5955 = 0,2860; oder von 10 auf dem Himmel existirenden Sternen der Grössen 1 bis 9 befinden sich wahrscheinlich kaum 3 im Lalande'schen Catalog. Es ist natürlich, dass der Mangel hauptsächlich auf die schwächeren Sterne fällt, und am grössten bei den Sternen 9^{er} Classe ist. — Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass dieser Calcul hier nicht mit derjenigen Strenge geführt ist, die erforderlich wäre, wenn man denselben zu weiteren Folgerungen benutzen wollte. Erstens hätte Rücksicht auf einen möglichen constanten Unterschied zwischen den Grössenangaben in den beiden Catalogen genommen werden müssen, damit die Vergleichung sich streng auf demselben Gebiete halte; ferner hätte jede Grösse für sich behandelt werden müssen, besonders weil im Lal. Cat. die 9^{te} Classe verhältnissmässig sehr schwach besetzt ist, da durch das Fernrohr des für diese Beobachtungen benutzten Instruments so schwache Sterne weit seltener beobachtet werden konnten als durch das des Königsberger Meridiankreises. Es ist aber mit diesem Calcul nichts weiteres bezweckt, als einen genäherten Begriff von der Vollständigkeit des Catalogs zu geben.

Das Instrument, mit dem die Zonenbeobachtungen in der *École militaire* ausgeführt wurden, war bekanntlich ein Mauerquadrant von Bird (*H. C. p. p. VIII, IX; Astronomie par Lalande Tome II*), versehen mit einem Umlegungsapparat, mittelst dessen das Instrument von der einen Seite der Mauer zu der andern transportirt werden konnte, um dadurch sowohl nördliche als südliche Sterne zu erreichen. Das achromatische Fernrohr hatte eine Oefnung von 2½ Zoll und war für seine Dimensionen von ausgezeichneter Güte, was man daraus schliessen kann, dass auch bei nicht besonders günstigen Umständen Sterne 9,5^{er} Grösse durch dasselbe beobachtet werden konnten, und dass vermittelst desselben eine bedeutende Anzahl interessanter Doppelsterne vom Beobachter erkannt wurden. Der Quadrant hatte einen Halbmesser von 7½ Par. Fuss. Der Limbus war getheilt von 5' zu 5', und ein Nonius gab unmittelbar 15", deren Unterabtheilungen geschätzt wurden. Bei der Eile, womit oft die Beobachtungen gemacht wurden, waren Versehen leicht zu begehen, besonders bei den Ablesungen der Zenithdistanzen, wobei der Beobachter

sich um einen oder mehrere Noniustheilstriche oder um einen oder mehrere Limbustheile irren konnte. Um ganze Grade konnte er sich nicht so leicht versehen, da die Beobachtungen jedes Abends nur 2° umfassten. Alle Fehler dieses Ursprungs sind also Multipla von $15''$ und $5'$, und überschreiten wahrscheinlich höchst selten die Grenze eines Grades. — Analoge Fehler in gerader Aufsteigung sind entweder Irrthümer beim Zählen der Secunden, oder Versehen von einer Minute beim Annotiren. Fehler von mehreren Minuten sind bei fortlaufenden Beobachtungen wohl kaum anzunehmen. — Irrthümer anderer Art konnten darin bestehen, dass nicht der richtige Faden angegeben wurde, an dem der Durchgang beobachtet war, oder dass bei zweien nahezu gleichzeitig culminirenden Sternen die beobachteten Zenithdistanzen unter einander vertauscht wurden. — Fehler aller dieser Gattungen kommen auch wirklich vor. Aus den Abweichungen, welche öfter beobachtete Sterne unter einander darbieten, geht hervor, dass bei den Polardistanzen Fehler von $15''$, $30''$, $1'$ und $5'$ die gewöhnlichsten sind und ziemlich häufig vorkommen. Auch Abweichungen von $10'$ und $20'$ scheinen nicht selten zu sein. Bei No. 18931.32, 44374.75, 43849.50 scheinen Fehler von einem ganzen Grade begangen zu sein. — Die *R* des Sterns No. 786 (*H. C. pag.* 119) scheint mit einem doppelten Fehler behaftet zu sein. Nimmt man an, dass die Zeitangabe sein sollte: 3^{er} Faden $0^{\text{h}} 23^{\text{m}} 20^{\text{s}}$ anstatt: Mittl. Faden $0^{\text{h}} 22^{\text{m}} 20^{\text{s}}$, so stimmt die Position sowohl mit der des Sterns No. 806 als mit Piazzis Position für 13 Piscium. Der darauf in der *H. C.* folgende Stern oder No. 923 Lal. Cat. ist ohne Zweifel in ger. Aufst. um $1''$ zu gross, und identisch mit No. 880 und mit 14 Piscium, — der Stern No. 28512 wird mit No. 28498 und mit 42 Librae identisch, wenn man annimmt, dass er am 3^{en} Faden beobachtet ist anstatt am 2^{en} , welcher in der *H. C.* angegeben ist. — No. 24744, 45, 52 und 53 sind offenbar 2 und 2 identische Sterne. Es ist wahrscheinlich, dass beim Einschreiben der Zenithdistanzen eine Verwechselung stattgefunden hat, und dass die Combinationen sein sollten:

	<i>R</i>	N. P. D.
entweder	$13^{\text{h}} 10^{\text{m}} 29^{\text{s}},30$	$71^{\circ} 10' 26'',9$
	29, 81	10 29, 3
	40, 87	22 3, 6
	40, 94	22 3, 2
	<i>R</i>	N. P. D.
oder	$13^{\text{h}} 10^{\text{m}} 29^{\text{s}},30$	$71^{\circ} 22' 3'',2$
	29, 81	22 3, 6
	40, 87	10 29, 3
	40, 94	10 26, 9

In gerader Aufsteigung kommen hin und wieder zwischen Zonen, welche gemeinschaftliche Sterne enthalten, constante

Unterschiede vor, die zum Theil wohl durch Fehler beim Zählen der Secunden sich erklären lassen, zum Theil aber wahrscheinlich auch ihren Grund in den Reductionstafeln haben. So z. B. weichen die beiden Zonen 1790 Juli 25 und Aug. 9 (*H. C. p. p.* 361 und 364 — 365), deren mittlere Declination 79° beträgt, durchgängig um etwa 11^{s} in Zeit von einander ab, wie es sich aus folgenden Differenzen ergibt:

Z. 364, 365 — Z. 361.

	Unterschied	
	in <i>R.</i>	in N. P. D.
No. 33447.	$52 + 11^{\text{s}},54$	$- 5'',0$
34089.	$111 + 10, 58$	$+ 4, 1$
34531.	$39 + 8, 89$	$+ 2, 3$
34874.	$80 + 10, 60$	$- 5, 7$
37461.	$69 + 12, 90$	$+ 2, 9$
(37576.	$86 + 10, 90$	$- 35, 9)$
38431.	$40 + 12, 94$	$- 7, 8$
38923.	$30 + 11, 92$	$- 2, 5$
39139.	$47 + 11, 67$	$- 6, 8$
39554.	$65 + 11, 49$	$- 10, 7$

Ebenso findet zwischen den gemeinschaftlichen Theilen der Zonen 1795 Mai 14 und 1798 April 11 (*H. C. p. p.* 158 und 332), deren mittl. Declination $- 14^{\circ}$ ist, in ger. Aufst. ein durchgängig constanter Unterschied von etwa $1^{\text{s}},5$ statt, um welche Grösse die früheren geraden Aufsteigungen kleiner sind als die späteren.

Die oben erwähnten Fälle sind nur als Beispiele angeführt. Sie reichen vielleicht hin, um sich einen Begriff über die Beschaffenheit der vorkommenden Abweichungen zu bilden.

Für die Bestimmung des wahrscheinlichen Fehlers einer in dem Lalande'schen Catalog gegebenen Sternposition ist von mir derselbe Weg eingeschlagen, den Bessel für seine Zonenbeobachtungen angegeben hat (*Astr. Nachr. Bd. I. pag.* 263), und der in der Vorrede zum *Cat. Regiom.* befolgt ist, nämlich der, denselben aus den Abweichungen, welche wiederholte Beobachtungen identischer Sterne darbieten, abzuleiten, und zwar so, dass die Ableitung aus der Summe der Fehler selbst mit Benutzung des bekannten Factors 0,8453, nicht aus der Summe ihrer Quadrate, gemacht wurde. — Ich habe indess nicht alle wiederholten Sterne benutzt, sondern, zwischen 30° und 120° N. P. D., nur die in den dritten Stunden, H. H. 0, III, VI, IX, XII, XV, XVIII, XXI, enthaltenen, welche Stunden schon eine so grosse Anzahl öfter beobachteter Sterne darbieten, dass man aus denselben mit hinlänglicher Sicherheit auf die Beschaffenheit des ganzen Catalogs zwischen diesen Grenzen der Declination schliessen konnte. Die Uebereinstimmung der Resultate aus den verschiedenen Stunden, und der ziemlich regelmässige Gang der für verschiedene Polardistanzen erhaltenen wahrscheinlichen Fehler scheinen auch zu beweisen, dass diese Sicherheit erreicht ist. Für Sterne nördlicher als 30° N. P. D., welche nicht so häufig vorkom-

sel'schen Beobachtung sind im Durchschnitte zwischen $+15^0$ und -15^0 Declination (*Cat. Regiom. p. III.*)

$$\text{in } R = \pm 0',1566, \text{ in Decl.} = \pm 1'',405.$$

Unsere Formeln (A) und (B) geben die entsprechenden wahrscheinlichen Fehler in dem Lal. Catalog

$$\text{in } R = \pm 0',2137, \text{ in Pol. Dist.} = \pm 2'',101.$$

Argelanders Zonenbeobachtungen, zwischen den Grenzen 45^0 und 80^0 nördl. Decl. enthalten, sind in Declination behaftet mit dem wahrscheinlichen Fehler (*Astr. Beobacht. zu Bonn, Bd. I. p. XXIII.*) $\pm 1'',030$. Die Formel (B) gibt durchschnittlich zwischen denselben Grenzen $\pm 2'',017$. — In gerader Aufsteigung ist der wahrscheinliche Fehler einer Argelander'schen Beobachtung gegeben durch die Formel (*Astr. Beob. Bd. I. p. XX.*)

$$\pm 0',107 \sqrt{1 + 0,3 \tan^2 \delta}$$

Unsere Formel (A), unter dieselbe Form gebracht, wird

$$\pm 0',212 \sqrt{1 + 0,6618 \tan^2 \delta}$$

Wenn wir also die wahrscheinlichen Fehler der Argelander'schen, Bessel'schen und Lalande'schen Sternörter resp. A, B und L nennen, so sind ihre Verhältnisse zu einander ungefähr folgende

$$\text{in Declination überhaupt, } A : B : L = 1 : 1,4 : 2,1$$

$$\text{in } R \text{ für Aequatorealsterne } = 1 : 1,4 : 1,9$$

In Bezug auf die ger. Aufst. der nördlicheren Sterne können wir nur die Argelander'schen und Lalande'schen Positionen vergleichen, weil der *Catalogus Regiomontanus* nicht $+15^0$ Decl. übersteigt. Die Unsicherheit der Lalande'schen geraden Aufsteigungen wächst mit der Declination rascher als die der Argelander'schen, indem der Coëfficient für $\tan^2 \delta$ in der Formel für die ersteren mehr als doppelt so gross ist als derselbe Coëfficient in der Formel für die letzteren, und zwar bekommen wir folgende Verhältnisse der wahrsch. Fehler:

$$A : L = 1 : 2,2 \text{ bei } 45^0 \text{ Decl.}$$

$$= 1 : 2,5 \text{ " } 60 \text{ "}$$

$$= 1 : 2,7 \text{ " } 70 \text{ "}$$

$$= 1 : 2,9 \text{ " } 80 \text{ "}$$

Wir gestehn, dass durch diese Vergleichung unsere Erwartung von der Genauigkeit der in Lalande's Catalog gegebenen Sternörter übertroffen ist, indem wir bedenken, wie unvollkommen, im Verhältniss zu den jetzigen astronomischen Apparaten die Hilfsmittel waren, welche zu Lalande's Zeiten der Beobachter zu seiner Disposition hatte. Wenn man sich bemühen wird, die constanten Fehler, womit ohne Zweifel mehrere reducirte Zonen Lalande's behaftet sind, all-

mählig, so weit wie möglich, zu ermitteln und zu entfernen, so werden die in Lalande's Catalog gegebenen Sternpositionen gewiss geeignet sein, bei Untersuchungen über die eigenen Bewegungen derselben Sterne erfolgreich benutzt zu werden.

14. AUSFÜHRLICHE TECHNISCH-CHEMISCHE UNTERSUCHUNG DES SCHWARZEN NIEDERSCHLAGS, WELCHER SICH AN DER ANODE BILDET, BEI DER ZERSETZUNG DES KUPFERVITRIOLS, IN GROSSEN MASSEN, DURCH DEN GALVANISCHEN STROM; VON MAXIMILIAN HERZOG VON LEUCHTENBERG. (Lu le 18 août 1848.)

Vor zwei Jahren, als ich zum erstenmale den schwarzen Niederschlag an der Anode bemerkte, gab ich in meinem Mémoire: «Ueber die Bildung und die Bestandtheile eines schwarzen Niederschlags an der Anode bei der Zersetzung des Kupfervitriols durch den galvanischen Strom», eine vorläufige Untersuchung desselben, obgleich er damals noch nicht besonders in der Galvanoplastischen Anstalt gesammelt wurde. Die Untersuchung war über eine sehr geringe Quantität Niederschlags angestellt, welchen ich theils in meinem Laboratorium sammelte, theils von einzelnen Anoden der Galvanoplastischen Anstalt genommen hatte, und fand bei der vorläufigen qualitativen Analyse: *Se, S, As, Sn, Cu, Ag, Au* und *Fe*.

Der Leitungswiderstand des galvanischen Stroms verminderte, durch die Bildung dieses Niederschlags an der Anode, die chemische Wirkung der Auflösung und folglich die Reduction des Kupfers in dem Verhältniss von 2 : 3, d. h. bei übrigens ganz gleichen Umständen, konnte man mit gereinigten Anoden in 2 Tagen eben so viel Kupfer fällen als mit ungereinigten in 3 Tagen. Deshalb wurde auch in der Anstalt streng darauf gesehen, dass alle 8 bis höchstens 10 Tage die Anoden gereinigt und der auf diese Weise von den Kupferplatten abgeriebene und abgewaschene Niederschlag in einem besondern Behälter aufbewahrt werde. Diese durch Versuche anempfohlene Maassregel zeigte sich ausserordentlich zweckmässig zur Beschleunigung der galvanischen Reduction des Kupfers. Nach einigen Monaten war des schwarzen Niederschlags so viel gesammelt, dass es mir möglich war, sowohl eine vorläufige quantitative Bestimmung des darin enthaltenen Goldes und Silbers (auch Platina fand sich) zu machen, als auch das Verhältniss dieser Metalle unter einander zu bestimmen.

Ich hatte sogleich die Ehre diese Resultate meiner Arbeit der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in einem

Mémoire: «Weitere Untersuchung des schwarzen Niederschlags, welcher sich an der Anode, bei der Zersetzung des Kupfervitriols durch den galvanischen Strom, bildet», mitzutheilen. Damals schon konnte ich, zu dem Versuch einer Reductionsschmelzung mit schwarzem Flusse, einige Pfund dieses Niederschlags sammeln, seitdem ist die galvanische Reduction des Kupfers immer regelmässiger mit gereinigten Anoden betrieben worden, so dass jetzt, in etwa 2 Jahren, mehr als 40 Pud besagten anodischen Niederschlags vorhanden sind, ohne den zu rechnen, welcher sich unter dem aufgelösten Kupfervitriol in den Kasten befindet, in welchen die Reduction des Kupfers vor sich geht.

Nach der ersten Untersuchung des erwähnten Niederschlags, welcher in meinem Laboratorium gesammelt war, und nach der Behandlung des letzten, im Grossen erhaltenen Niederschlags durch die Reductionsschmelzung zur Bestimmung des Gehaltes und des Verhältnisses der edlen Metalle, habe ich von Zeit zu Zeit diesen anodischen Niederschlag einer qualitativen Analyse unterworfen und dabei bemerkt, dass ausser den Bestandtheilen, welche ich in meinem ersten *Mémoire* angegeben habe, noch andere vorkommen, welche sich in dem Niederschlage einiger Kupferarten nicht vorfinden. Dieses bewog mich zu der Annahme, dass sich auch der Gehalt an edlen Metallen verändern könne; unterdessen bewog mich auch die überaus grosse Anhäufung des Niederschlags, nach Mitteln zu suchen, um, wenn möglich, technische Vortheile aus demselben zu ziehen.

In dieser Absicht sendete ich, zu Anfange des verflossenen Jahres, ein Pfund des Niederschlags an die Steigerwald'sche Glasfabrik in München, mit der Bitte, denselben bei der Glasfabrication als metallischen Färbestoff zu versuchen. Kurze Zeit darauf erhielt ich aus München Glasproben, welche bei mehreren Schmelzversuchen, mittelst des Niederschlags, verschiedene Farben zeigten, welche von der Schattirung des rothen Brasilianischen Topases anfangen, alle die Uebergänge desselben bis ins Pomeranzgelbe mit grünlichem Schimmer durchliefen, und darauf ein schönes Purpurroth und Schmaltblau zeigten.

Den bei der galvanischen Zersetzung des Kupfers erzeugten Niederschlag erhält man in dem feinsten atomischen Zustande, so dass das Auswaschen desselben von der mechanischen Mischung des Kupfervitriols sehr mühsam und in grosser Masse nur durch Decantation zu bewerkstelligen ist. Sammelt man bei kleinen Quantitäten den Niederschlag auf dem Filter, so fliesst die Flüssigkeit zuletzt ganz trübe durch, dabei verklebt derselbe sehr bald die Poren des Papiers, so dass das Wasser nur langsam durchläuft. Nach dem Auswaschen hat der Niederschlag eine grüne Farbe und beim Trocknen im Sandbade entzündet er sich sehr leicht von

selbst mit geringem weissen Rauche und unangenehmen Geruche, wobei auch die Farbe heller wird.

Aus oben angeführten Gründen sah ich mich in die Nothwendigkeit versetzt, aus der Masse des bereits in der Anstalt gesammelten Niederschlags eine mittlere Probe zu nehmen, um eine qualitative und quantitative Analyse desselben vorzunehmen. Was die erstere betrifft, so fand ich in dem Niederschlage: *Au, Pt, Ag, Sn, Sb, Cu, Pb, Fe, Ni, Co, V, S* und *Se*; zu der quantitativen Bestimmung dieser Bestandtheile schlug ich folgenden Weg ein:

Das ganze trockene Pulver wurde bei anhaltender Erwärmung mit Salpetersäure behandelt, bis zur Trockene abgedampft, die trockene Masse mit Salpetersäure etwas angefeuchtet, dann mit Wasser begossen und was sich nicht auflöste auf einem gewöhnlichen Filter gesammelt. Darans geht hervor, dass ein Theil der untersuchten Substanz bei der Behandlung mit Salpetersäure aufgelöst wird, ein anderer aber unangefasst bleibt, weshalb auch die Analyse in zwei besondere Hauptoperationen zerfällt, nämlich: in die Behandlung der durch die Salpetersäure gewonnenen Auflösung und in die Behandlung des durch dieselbe nicht aufgelösten Rückstandes.

1) Behandlung der Auflösung.

Die Auflösung wurde mit Schwefelsäure sauer gemacht und bis zur Trockene abgedampft; die trockene Masse mit Wasser behandelt und das schwefelsaure Bleioxyd, welches unangefasst nachblieb, auf dem Filter gesammelt. Darauf wurde aus der filtrirten Auflösung das Silber durch Chlorwasserstoffsäure ausgeschieden. Dann wurde aus der Flüssigkeit, mit Hülfe von Schwefelwasserstoff, Kupfer und Arsen niedergeschlagen; dieser Niederschlag auf dem Filter gesammelt, in eine Glasflasche eingewaschen und bei Erwärmung mit überschüssigem Schwefelwasserstoffammoniak behandelt, wobei ich die Flasche fest mit dem Pfropfen verschloss. Was sich hiernach nicht auflöste, wurde auf einem Filter gesammelt, mit Wasser (welches mit Schwefelwasserstoff gesättigt war) ausgewaschen, darauf mit Salpetersäure aufgelöst und das Kupfer mittelst Aetzkali als Oxyd niedergeschlagen.

Die Schwefelwasserstoffammoniak-Auflösung nebst den darin enthaltenen Arsen wurde mit Chlorwasserstoffsäure behandelt und der dadurch erhaltene Niederschlag in einem Kolben mit langem Halse, bei mässiger Erwärmung, mit Cyankalium znsammengeschmolzen, die geschmolzene Masse mit Wasser ausgelaugt und das ausgeschiedene Arsen auf ein gewogenes Filter gebracht.

Die Auflösung, welche man durch den Niederschlag des Kupfers und Arsens mit Hülfe des Schwefelwasserstoffs erhalten hatte, wurde nun mittelst des Ammoniaks alkalisch gemacht und durch Schwefelwasserstoffammoniak

wurde niedergeschlagen: *Fe*, *Ni*, *Co* und *V*. Dieser Niederschlag gab, als er bei Erwärmung mit dem letzten Reagens im Ueberschuss behandelt wurde, eine Auflösung von tiefer Purpurfarbe. Die vom Niederschlag abgenommene und filtrirte Flüssigkeit wurde durch Chlorwasserstoffsäure zersetzt. Das Schwefelvanadium, nachdem es auf dem Filter gesammelt und getrocknet war, wurde durch anhaltendes Glühen mit Zutritt der Luft in Vanadinsäure verwandelt und gewogen. Der frühere Niederschlag von Schwefelwasserstoffammoniak (*Fe*, *Ni* und *Co*) wurde in Königswasser aufgelöst und die Auflösung nach dem Filtriren mit überschüssigem Ammoniak behandelt, wodurch Eisenoxyd niedergeschlagen wurde. Die Auflösung von hellblauer Farbe enthielt nun Nickeloxyd und Cobaltoxyd. Dieselbe wurde bis zur Trockene abgedampft und der trockene Rückstand nach dem Glühen in überschüssiger Chlorwasserstoffsäure aufgelöst; aus der dadurch erhaltenen sauren Auflösung aber Nickel und Kobalt, nach der von Hn. Professor H. Rose mit allen dabei zu beobachteten Vorsichtsmassregeln, in J. C. Poggendorf's Annalen Band LXXI pag. 553 angegebenen Art, vermittelst Behandlung der Flüssigkeit mit Chlor und kohlensaurer Baryterde, ausgeschieden.

2) *Behandlung des in der Salpetersäure unauflöslichen Niederschlags.*

Zur Ausscheidung des Schwefels und Selens wurde der Niederschlag mit Cyankalium im Kolben geschmolzen und die auflöslichen Salze mit Wasser ausgelaugt; die Metalle aber, als: Zinn, Antimon, Arsen, Gold und Platina nebst dem beigemischten Sande gesammelt und gewogen. Ein Theil dieses Niederschlags (welcher in einer Röhre mit der Kugel aufgehängt war) wurde bei Erwärmung mit Chlor behandelt, bei welcher Operation Gold und Platina zurückblieben, während die Chloride der andern Metalle abdestillirt waren und in dem vorgeschlagenen Wasser aufgefangen wurden. Diese Auflösung wurde in einem Kolben mit blanken Zinkstreifen in Berührung gebracht, das entweichende Wasserstoffgas wurde erst durch eine kleine mit Wasser halbgefüllte Waschflasche, dann durch einen Liebig'schen Kaliapparat geleitet, welches mit einer Lösung von neutralem salpetersauren Silberoxyd gefüllt war. Nachdem die Gasentwicklung aufgehört hatte, wurde der Apparat auseinandergenommen, die Zinkstreifen aus dem Kolben herausgenommen, das an denselben niedergeschlagene Zinn und Antimon aber so sorgfältig als nur möglich in eine Porzellanschale eingewaschen, darauf zu dem Bodensatz in dem Kolben gethan und von Neuem Salzsäure eingegossen. Dann wurde der Kolben wieder mit der Waschflasche und dem Kaliapparat (dessen Füllung unverändert geblieben) verbunden und bis zur gänzlichen Auflösung des Zinnes erwärmt.

Nach dem Erkalten wurde das Antimon auf einem gewogenen Filtrum gesammelt, erst mit verdünnter Salzsäure, dann mit Wasser ausgewaschen, getrocknet und gewogen. Im Filtrat wurde das Zinn durch Schwefelwasserstoff bestimmt. Das Antimon wurde aus dem Antimonsilber des Kaliapparats auf die bekannte Weise durch Salpetersäure ausgeschieden und dann die Berechnung gemacht, wie viel Metall dasselbe enthielt und die dadurch erhaltene Menge des Metalls zu dem erstgewonnenen addirt. Aber in beiden Fällen erhält man mit dem Antimon auch Arsen, zu dessen Ausscheidung sämmtliches Antimon in eine Glasröhre mit einer Kugel gethan wurde, mit einer Mischung von Kochsalz und kohlensaurem Natron bedeckt, die Röhre aber mit dem Apparat verbunden wurde, aus welchem die trockene Kohlensäure sich ausschied. Dann wurde die metallische Mischung zuerst schwach, dann allmählig so heftig erwärmt, bis auch nicht der geringste Geruch von Arsen zu spüren war. Das sublimirte Arsen sammelte sich im Kolben, in den das Ende der Röhre eingelassen worden war. Nachdem die Kohlensäure auf diese Weise entwichen war, wurde die Masse in der Kugel mit Wasser behandelt, die Salze wurden aufgelöst, das Antimon nach gehöriger Auswaschung und Trocknen gewogen, das Arsen nach dem Verlust (Mindergewicht) bestimmt und zu der erstgewonnenen Quantität dieses Metalls addirt.

Der Niederschlag (Gold, Platina und Sand), welcher nach der Behandlung der Metalle mit Chlor gewonnen war, wurde in Königswasser aufgelöst, der nachbleibende Sand auf das Filter gebracht, ausgewaschen, getrocknet und, nachdem er gegläht war, gewogen. Das in Königswasser aufgelöste Gold und Platina wurde mit Chlorkalium fast bis zur Trockene abgedampft, darauf das Ganze mit Alkohol behandelt; was sich nicht auflöste ($K\ Cl + Pl\ Cl^2$) auf das Filter gebracht, aus der Flüssigkeit jedoch das Gold durch Erwärmung mit Eisenvitriol niedergeschlagen. Zur quantitativen Bestimmung des Schwefels und Selens, so wie zu der Scheidung dieser Körper von einander, wurde 1 Grm. der zu untersuchenden Substanz mit 2 Grm. einer Mischung versetzt, welche zu gleichen Theilen aus trockenem kohlensauren Natron und Kochsalz bestand, sodann wurde das Ganze mit allmählig hinzugegebenem Salpeter geschmolzen, das Geschmolzene wieder mit Wasser behandelt und die filtrirte Auflösung mit Salpetersäure sauer gemacht; die Schwefel- und Selen-säure aber mit salpetersaurem Baryt als schwefelsaurer und selensaurem Baryt niedergeschlagen, der Niederschlag auf ein Filter gebracht und gewogen. Dieser Niederschlag wurde darauf durch Reduciren vermittelst Wasserstoffgas in eine Mischung von schwefelsaurem Baryt mit Selenbarium verwandelt, welche sich durch die Wirkung der Chlorwasserstoffsäure auflöste, indem der Selenwasserstoff sich absonderte

und die schwefelsaure Baryterde allein zurück blieb. Diese letztere wurde von Neuem auf das Filter gebracht und gewogen. Der Unterschied des Gewichtes zeigte die Quantität des selensauren Baryts an. Aus beiden Salzen wurde der Schwefel und Selen durch Berechnung bestimmt.

Wenn man nun nach den Metalloxyden die reinen Metalle berechnet, so zeigt sich, dass der Prozentgehalt des untersuchten anodischen Niederschlags folgender ist:

Sand	1,90
Antimon	9,22
Zinn	33,50
Arsen	7,40
Platin	0,44
Gold	0,98
Silber	4,54
Blei	0,15
Kupfer.....	9,24
Eisen.....	0,30
Nickel	2,26
Kobalt	0,86
Vanadium.....	0,64
Schwefel	2,46
Selen.....	1,27
Sauerstoff (nach Berechnung der Metalloxyde und Verlust) ...	24,82

100

Hinsichtlich der edlen Metalle, welche sich in der untersuchten Substanz befinden, zeigt sich, dass nach einer ganz genauen Untersuchung des anodischen Niederschlags die Quantität des darin enthaltenden Silbers sich auf 5,54 pCt. beläuft, wobei indessen zu bemerken ist, dass nach der Reduktionsschmelzung auf dem darauf folgenden Abschlacken mit Blei und Kupelliren, das daher entstandene Werkblei weniger als 1 pCt. Silber enthielt. Dieser bedeutende Unterschied erklärt sich durch die Unvollkommenheit der Reduktionsbehandlung des Niederschlags bei seinem grossen Gehalt von Antimon und Arsen. Aus diesem Grunde haben sich auch die quantitativen Proportionen des Goldes und Platins im Verhältniss zum Silber verändert. Da sich dieses letztere gegen die beiden ersteren genommen in viel grösserer Menge vorfindet, so muss es bei dem Sublimiren des Arsens und Antimons auch viel mehr der Verflüchtigung unterworfen sein.

Da ich aus erwähntem Niederschlage, wegen der darin enthaltenen edlen Metalle als auch wegen der metallischen Glasfarbenoxyde wie $\dot{N}i$, $\dot{Co}$ und $\dot{V}$, einen Nutzen ziehen wollte, so war ich zuerst gesonnen, das Gold, Silber und Platin durch

Amalgamation heraus zu ziehen. Dieser Versuch wurde in einem gusseisernen Kessel vorgenommen, in welchem der Niederschlag dem Gewichte nach zur Hälfte mit Quecksilber zusammengemischt und mit Wasser begossen wurde, bis er einen dünnen Teig bildete, welchen ich sechs Stunden lang mit einem gusseisernen Pistill reiben liess. Nach Verlauf dieser Zeit erhielt man auf dem Boden des Kessels das fertige Amalgam, welches durch Pressen in starker Leinwand von dem überschüssigen Quecksilber befreit wurde. Der feste Klumpen des Amalgams wurde durchgeglüht, dadurch das Quecksilber verflüchtigt, die nachbleibende dunkelbraune Masse aber zeigte, bei der Untersuchung auf nassem Wege, Silber, Gold, Platina, Kupfer und ein wenig Eisen. Daraus muss man schliessen, dass ausser den edlen Metallen sich in dem Niederschlag auch ein Theil des Kupfers in unoxydirtem Zustande befindet. Das Vorkommen desselben in solcher Gestalt in dem Niederschlage muss von der mechanischen Ursache herkommen, dass die Anoden nach je 8 bis höchstens 10 Tagen mit Besen gereinigt werden, und dass von dieser Reinigung der zerfressenen metallischen Oberfläche der Anoden sich kleine Splitter Kupfers ablösen. Das Eisen ist durch das Reiben des gusseisernen Gefässes mit dem Pistill in's Amalgam gekommen; Nickel, Kobalt und Vanadium, welche sich in dem Niederschlage, aller Wahrscheinlichkeit nach in oxydirtem Zustande befunden haben, bleiben nach der Amalgamation ohne Veränderung, so dass, wenn man auf diese Weise die edlen Metalle aus dem Niederschlage zieht, die Möglichkeit bleibt, denselben noch zum Färben des Glases zu gebrauchen.

Viele Sorten des im Handel vorkommenden Kupfers sind sehr rein, wenn wir aber als mittlere Zahl des reinen Kupfergehalts 98 pCt. annehmen wollen, so geht aus dem Gewichte des bis jetzt gesammelten Niederschlags hervor, dass nach dieser Berechnung 2000 Pud Kupfers reducirt sein müssten. Diese Quantität muss jedoch geringer angeschlagen werden, wenn man in Betracht zieht, dass einige von den Bestandtheilen des schwarzen Niederschlags von der Auflösung des Kupfervitriols und den Löthungen, die sehr oft gebraucht werden, um die galvanischen Leiter inniger mit den Anoden und Kathoden zu verbinden, so wie endlich von dem metallischen Kupfer, welches auf mechanischem Wege in den Niederschlag kömmt, herkommen, so dass man die Quantität des Kupfers, welches reducirt wurde, fast um die Hälfte vermindern kann.

Peterhof, den 8. August 1848.

Emis le 15 septembre 1848.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS a Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 14. *Remarques sur quelques mollusques de terre et d'eau douce, propres à la Russie.* SIEMASZKO.

N O T E S.

14. BEMERKUNGEN ÜBER EINIGE LAND- UND SÜSSWASSER-MOLLUSKEN RUSSLAND'S; VON JULIAN MARC. VON SIEMASZKO. (Lu le 12 de Mai 1848.)

Zwei Sendungen des Herrn Gymnasialdirektors Sedakow aus Irkutsk, eine des Herrn Majors von Motschulski aus Tschugujew und meine eigenen, im Laufe des Sommers 1847 angestellten Beobachtungen haben mir einige neue Fakta geboten, welche nicht so sehr durch die Neuheit der Gegenstände Interesse erregen, als in Hinsicht der geographischen Vorbereitung der Land- und Süsswasser-Mollusken.

Dazu kommt noch, dass während meiner Anwesenheit in Berlin ich im mineralogischen Comptoir von Krantz & Comp. zufällig auf ein, mit Conchylien gefülltes, Schächtelchen stiess, welches folgende genaue Etiquette trug: „Aus Schana bei Detkowo, 12 Werst östl. von Medin im Gouv. Kaluga;“ welche ich, als eifriger Jünger der Malacologie unseres grossen Vaterlandes, natürlich sogleich kaufte. Diese letztere Acquisition gehört zu der Zahl der, leider! so wenigen Materialien, die wir in Betreff der Mollusken-Fauna Central-Russlands

besitzen. Diese und obige Conchylien beweisen zur Genüge, wie gross der Unterschied der genannten Fauna der Ostseeprovinzen mit jener Grossrusslands sein muss! Obgleich ich mich 1847, im *Bulletin des Naturalistes de Moscou* No. 1, an unsere einheimischen Naturfreunde mit der Bitte wandte, mir Mollusken aus verschiedenen Gegenden des Reichs zuzusenden, so blieb sie grösstentheils erfolglos — da aus dem Innern auch kein einziges Schnecken mir zu Theil ward! Nur aus dem Gouvernement Orel hatte ich schon früher viel des Interessanten erhalten, wie aus meinem „*Beitrag zur Kenntniss der Conch. etc.*“ im *Bull. d. Mosc.* No. 1, 1847 zu ersehen ist.

Auf die angegebene Art sind folgende Notizen zusammengebracht worden, welche einstweilen dazu dienen mögen, die uns schon vorgeführten Mollusken der Umgegend St. Petersburgs zu ergänzen. Von etwa 20 sibirischen Arten, sind 16 als im westlichen Russland vorkommend bekannt, 4 aber der Spezial-Fauna des Landes angehörig. Ein Beweis, dass bei einer sorgfältigeren Untersuchung und Kenntniss dieses Feldes der Naturgeschichte, Sibirien uns ebenfalls reiches Material aufweisen kann, um das uns der Westen beneiden wird.

Schliesslich bemerke ich noch, dass alle mir zugeschickten Arten zu 8 Gattungen angehören; folglich fehlen uns die Repräsentanten von mehr als der Hälfte! obgleich ohne Zweifel Genera wie *Clausilia Pupa* u. s. w. auch dort häufig vor-

kommen mögen. Bei so magerer Kost muss ich einstweilen freilich darauf verzichten allgemeine Folgerungen über die Verbreitung der Land- und Süsswasser-Mollusken in Sibirien aufzustellen, und mich allein auf eine Aufzählung der Arten beschränken.

Valvata.

1. *V. piscinalis* Müll. (*Nerita*); *Gmel.*; (*Helix*.); *Lmk.*
Valv. obtusa Pfeiff.; *Kickx.*; *Braud.*; *Drap.*; (*Cyclostoma*).
V. depressa Pfeiff.; *Lmk.*
- a) Ohnweit Kirensk findet sich die Spielart, welche Pfeiffer veranlasste die Species *V. depressa* aufzustellen.
- b) Im Gouvernement Kaluga bei Detkowo fand Krantz von der ebengenannten Pfeifferschen Art die halbdurchsichtige, mit grüner Epidermis bedeckte *var. viridis*.

Paludina.

2. *P. ventricosa* Leach.

Bithinia ventricosa Gray in Turton's Brit. Schells Tab. X, fig. 128.

Unmöglich kann ich der Meinung beipflichten, dass *Pal. Similis* Mich., *P. viridis* Drap. und *P. Stagnorum* Abarten ein und derselben Art seien. Alle drei liegen mir in natura vor Augen; doch kann ich keine Uebergangsform herausfinden, da eine jede charakteristisch ist. Die Exemplare aus dem Kalugaschen zeichnen sich überdies durch eine verhältnissmässig stärkere Dicke aus. Die Länge einer vollkommen erwachsenen Schnecke, bei $4\frac{1}{2}$ Umgang ist = 0,005 m., die Breite 0,004 m.; der Längendurchmesser der Oeffnung = 0,003, derselben Breitedurchmesser = 0,002.

3. *P. Kickxii* West.

† Findet sich in grosser Menge in den stehenden Gewässern in der Nähe des Irrenhauses bei St. Petersburg.

Lithoclypus.

4. *L. fuscus*, *L. Paludina fusca* Pfeiff. 3. T. VIII, fig. 5.

Aus dem Dniepr bei Mobilew vom Herrn Taratschkow erhalten. Unterscheidet sich von *L. naticoides* Fér ausser der dunkeln Epidermis und spitzigerem Gewinde noch besonders durch den scharf vorstehenden, vordern Mundsaum, dessen Mitte von der Seite betrachtet, sich bogenförmig nach vorn erweitert.

Lymnaeus.

5. *L. stagnalis* L., *Chemn.*; *Gmel.*; *Allen.*; *Montf.* (*Helix*.); *Brug.* (*Bulimus*); *Müll.*; *Sturm.* (*Buccinum*); *Leach.* (*Stagnicola*); *Lmk.*; *Drap.*; *Rossm. etc.*

Schwerlich giebt es einen Autor der dieser, in allen europäischen stehenden Gewässern so sehr gewöhnlichen Schnecke

(†) Alle mit † versehenen Species sind in Petersburg gefunden worden.

nicht erwähnen sollte. Der Gefälligkeit des Herrn Gymnasial-Direktors Sedakow verdanke ich erstens: ein Paar Abarten aus zweien verschiedenen Lokalitäten in der Umgegend Irkutsk's

- a) *normalis* und

- b) *fragilis* (*Helix fragilis* Montf.; v. Allen; *Stagnicola elegans* Leach); wahrscheinlich im Brit. Schell's Pl. IX, fig. 105 abgebildet

und zweitens: die *var.*

- a) *normalis* und

- b) *roseo-labialis* Sturm's Fauna aus Kirensk.

Da mir gegenwärtig diese Species von den verschiedensten Fundorten, in vielen Exemplaren vorliegt, namentlich vom Dr. Rossmaesler aus Laybach; aus sechs verschiedenen Lokalitäten der Umgebung St. Petersburgs; aus Kurland vom Pastor Büttner; aus dem Kaukasus und aus Sibirien, so kann ich dieselbe um so sicherer mit der, im Bull. de Mosc., 1847, I, p. 102 von mir aufgestellten Art, *L. Karpinskii*, vergleichen. Die Spindel des *L. stagnalis* bildet stets eine eckige Falte, wodurch er sich von *L. Karpinskii* auf den ersten Blick unterscheidet, bei welchem dieselbe glatt und gerade ist, in der Art wie bei dem ächten *L. auricularius*.

6. *L. auricularius* L. (*Helix*.); Müll. (*Bucc.*); Brug (*Bulim.*) v. Allen., Sturm., (*Buc. auricula*) Hartm., Lmk., Nilss., Montf. (*Radia*); Leach. (*Gulnaria*); Pfeiff., Drap., Rossm., Gray. (in Brit. Shells).

Aus Kirensk. Sämmtliche Exemplare gehören der *var. minor*. Rossm. an, und zeichnen sich durch die eckig-gekrümmte Spindel aus. Nach der Menge derselben zu schliessen scheint daselbst diese Art die am meisten verbreitete zu sein. Sehr leicht unterscheidet man *L. auricularius* L. von allen anderen *Lymnaeus* Arten durch die äusserst kurzen, zugespitzten ersten drei Umgänge, den sehr erweiterten letzten und durch die aufgeworfene Lippe; der Aussenrand der Mundöffnung beginnt bei allen über der Hälfte des vorletzten Umgangs, ausgenommen bei der *var. minor*, bei welcher er gerade in der Mitte desselben entspringt. Diese Abart unterscheidet sich, wie gesagt, auch durch die eckige Spindel, was wohl die Veranlassung zu dem Irrthum Pfeiffer's gewesen, dass er sie als besondere Species, unter dem Namen *L. vulgaris*, aufstellte; welche Benennung später Rossmaesler einer ganz anderen Form gab.

7. *L. ovatus* Drap., Rossm., Pfeiff., Lmk.

Aus Irkutsk. Nähert sich am meisten dem vorhergehenden, von welchem er jedoch durch die mehr länglich-ovale Form, den den minder auffallenden Unterschied in der Grösse der fünf Umgänge und die gerade, zurückgebogene Spindel abweicht. In Turton's Brit. Shells beschreibt Gray diese Art als Varietät des

8. *L. pereger* Müll. (*Bucc.*) Gmel. (*Helix*); Lmk., Drp., Pfeiff., Mich. (*L. marginatus*),

doch scheint es mir, dass *L. pereger* von der vorigen sich durch die mehr in die Länge gezogene Form, die Mundöffnung und die mindere Grösse bei einer grösseren Anzahl von Umgängen genugsam unterscheidet; *L. ovatus* gleicht mit einem Worte mehr dem *L. vulgaris* als dem von Pfeiffer dargestellten *L. pereger*. Ist hier der grösste Durchmesser der Mundöffnung = 0,009 m., so sind 0,005 m. die Höhe sämmtlicher vorhergehender Umgänge, vom Rande der Aussenlippe gemessen, und die grösste Dicke = 0,007 m.

9. *L. leucostoma* Poiret (*Bulim.*) Lmk., Turt. *Buccin. glaber* Müll.; *L. elongatus* Drap., Pfeiff., Nilss., Kleebl., Rossm., *Stagnicola octofracta* Leach.

Die mit meinen Exemplaren aus Irkutsk am genauesten übereinstimmende Abbildung hat Gray in *Turton's Brit. Shells* geliefert. Der Aussenrand der Mundöffnung tritt ein wenig nach Aussen hervor, und entspringt an der unteren Seite des vorhergehenden Umgangs; wodurch das ganze Gehäuse eine mehr verlängerte und treppenförmige Gestalt erhält. Der grösste Durchmesser der Oeffnung verhält sich zur Länge der übrigen Theile = 6 : 9. Durch die kleinere Mundöffnung steht diese Art dem *palustris*. Autor. ziemlich nah, doch bietet nicht nur die Struktur einen Unterschied dar, sondern auch der Umstand, dass sie bei gleicher Anzahl von Umgängen stets um die Hälfte kleiner ist.

10. *L. truncatellus* Müll. *L. fossarius* Turton *Man. edit. I. L. minutus* Drap.

Das Verhältniss der vorerwähnten Theile ist hier = 5 : 6; der wesentliche Unterschied aber, liegt darin, dass die Umgänge gerundet-eckig, während dieselben bei der vorigen halbrund sind.

Ich besitze Exemplare aus Irkutsk und Detkowo (Kaluga).

11. *L. ventricosus* n. sp.

L. testa ventricosa conica, acuta; apertura parva, angustato-ovali; sutura profunda; columella recta, glabra; peristomate acuto.

Anfractibus V.

Long. = 0,005 m.

Latit. = 0,003 m.

Alt. = 0,003 m.

Diam. apert. = 0,002 et 0,003 m.

Hab. in fl. Schana prope Detkowo Gubernii Kaluga (Krautz!).

Animal ignotum.

Diese kleine, bisher unbeschriebene Art hat in der Bildung der Mundöffnung und der Wölbung der Umgänge einige Aehnlichkeit mit der *Paludina ventricosa*; gleicht übrigen dem *Limn. truncatellus* Müll., von dem sie sich aber durch Gestalt der

Umgänge und der Mundöffnung genugsam unterscheidet. Das gelbliche, ziemlich dicke Gehäuse ist treppenförmig-konisch zugespitzt, und gestreift; die Umgänge stark gewölbt mit sehr vertiefter Nath; der letzte Umgang nicht viel niedriger als die Höhe des Gewindes; die Oeffnung ein wenig schief, länglich-zusammengedrückt, eiförmig; Mundsäum nicht zusammenhängend; die Spindelsäule kurz, leicht gekrümmt mit nur wenig umgeschlagener Lippe, wodurch das Gehäuse leicht genabelt wird.

Amphipeplea Nilss.

† 12. *A. glutinosa* Müll. (*Bucc.*), Nilss., Rossm., Turt., *Limn. glutinosus* Drap., Sow., *Myxas Müllerii*, Leach.

Gehäuse dünn, durchsichtig, feingestreift, gelb, sehr fragil, fast kugelig; das Gewinde sehr kurz; Mundöffnung halbrund, nächst der Spindel eckig abgerundet.

Thier mit einem sehr grossen, zweitheiligen, fast die ganze obere Seite des Gehäuses bedeckenden Mantel; dieser Theil des Mantels ist gallertartig, von mattgelber Farbe mit weissen Tüpfeln (vielleicht krankhafter Zustand?). Dadurch erscheint das aus dem Wasser genommene Mollusk auf den ersten Blick ganz gallerartig zu sein. Die Mantelränder sind gerade und ungetheilt, nähern sich oben in schiefer Richtung einander, indem sie einen ganz schmalen Streif des Gehäuses freilassen, welcher zur Richtung der Säule nicht parallel ist. Durch diesen unbedeckten Streif des Gehäuses schimmert der Theil des dicken, mit gelben Augenflecken besprengten schwarzen Mantels, welcher den Kopf bedeckt. Letzterer ist stumpf abgerundet und trägt zwei dreikantige Fühler, an deren innerer Seite die kleinen, schwarzen Augenpunkte stehen. Der Fuss ist kurz, nach hinten gerundet. In Gesellschaft der *Physa fontinalis* und des *L. Limnaeus ovatus* Drap. habe ich diese Art in Petersburg selbst, auf der Insel Petrowskoi im Bache (kleinen Newa) in einer Tiefe von 1 Fuss gefunden. Im September und Ende Novembers entdeckte ich diese, für Russland ganz neue Schnecke in Menge unter dem Eise sitzend, womit die Newa-arme schon bedeckt waren. Die Bewegung derselben war eine äusserst langsame, woran aber die Kälte nicht schuld war; denn viele Exemplare, welche ich über einen Monat lang im warmen Zimmer hielt, zeigten sich nicht im mindesten lebhafter als jene. Die Geschichte dieses Mollusk, welches anfangs mit *Limnaeus* verwechselt wurde, bietet viel Interesse. Müller entdeckte und beschrieb es unter *Buscinum*.

Ich fand und erkannte diese Schnecke sogleich, indem Herr Rossmäesler die Güte gehabt hatte mir ihren Fundort genau anzeigen, wo ich sie denn gleich zum ersten Mal bei Lindenau unfern Leipzig mit Musse beobachten konnte.

Zu derselben Gattung zählt Gray in *Turton's Brit. Shells* noch eine andere Art, die 1834 in den *Linn. Transactions* unter dem Namen *Limnaeus involutus* Harwey beschrieben ward,

und deren Unterschied in so bedeutender Entwicklung des letzten Umgangs besteht, dass das Gewinde ganz abgestumpft erscheint.

NB. Mir scheint es, dass diese Gattung mit der Zeit der Gattung *Physa* einverleibt werden wird.

Physa.

† 13. *Physa hypnorum*, Drap., *Bulla turrita* Gmel. habe ich in einem Kanal bei Duderhof (St. Petersburg) gefunden.

Planorbis. Müll.

14. *Pl. complanatus* L., *Pl. marginatus* Drap., Rossm. Aus Detkowo (Kaluga).

15. *Pl. nitidus* Müll., Drap., Rossm., Pfeiff., Gmel. (*Helix*), Flemm. (*Segmentina*), *Hemithalamus lacustris* Leach. *Nautilus lacustris* Light, Montf. *Pl. clausulatus* Fér. Pot. et Mich., Desmoul., *Segmentina lineata* Flemm. *Pl. nautilus* Kickx.

Aus Irkutsk. Oberseite gewölbt, Unterseite genabelt; mit bogenförmigem, nach unten abgeflachtem Gewinde, welches unten flach ist; im Vergleich mit dem untersten Umgange ist der oberste bedeutend nach vorn geneigt; Nabel weit, so dass alle Umgänge sichtbar. Eine, durch die drei im Schlunde, vom Rande ziemlich entfernt stehenden Zähne ausgezeichnete Schnecke. Einer dieser Zähne, von sichelförmiger Gestalt sitzt an der inneren Wand des letzten Umganges; der andere, kleinere, an der unteren Wand und der dritte endlich an der Aussenwand desselben. Demungeachtet aber gleicht die Mündung keineswegs der von *Helix*. Nach Rossmesler sind die Zähne, da sie weit innen versteckt sind, bei gut erhaltenen Exemplaren nicht sichtbar; da aber das Gehäuse durchscheinend ist, so kann man bei günstiger Beleuchtung, sowohl unten als oben, auf ihre Gegenwart schliessen. Ähnliche Zahnreihen finden sich drei. Der Mundsaum ist leicht gelippt, das Gehäuse dünn, glatt und glänzend.

16. *Pl. contortus* Müll. omn. Autor.

Aus Detkowo (Kaluga). Eine sehr ausgezeichnete, dabei aber in Europa gemeine Art, welche aber um Irkutsk zu den selteneren zu gehören scheint. Ich erhielt von da nur junge...

† 17. *Pl. nautilus* L.,

in grosser Anzahl in einem Sumpfe hinter dem Dorfe Li-gowo bei St. Petersburg unter Holzspänen gefunden.

18. *Pl. spirorbis*, Müll.

Aus Detkowo (Kaluga).

19. *Pl. leucostoma*, Mich., Rossm.

Aus Irkutsk und Detkowo (Kaluga). Gray verwechselt in oftewährter Schrift diese Art mit *Pl. vortex* Müll. Doch sind die Unterschiede dieser beiden Arten sehr bemerkbar und stetig, und überhaupt steht *Pl. leucostoma* dem *Pl. spirorbis* ungleich näher als dem *Pl. vortex*. Von allen drei fraglichen Arten besitze ich Rossmeslersche Exemplare, deren gegensei-

tige Vergleichung mich von ihrer Verschiedenheit vollkommen überzeugt hat.

Die Unterseite des *Pl. vortex* ist durchaus flach und die Spitze gänzlich ungenabelt; auf der Oberseite aber, von einem Nabel ausgehend, sind die Umgänge an der dem vorhergehenden Umgange anliegenden Seite erhaben, flachen sich aber plötzlich nach Aussen dergestalt ab, dass dadurch ein bemerkbarer Kiel gebildet wird. Durch diesen letzteren bildet auch die Mundöffnung an dem Aussenrande einen spitzen Winkel. Dagegen ist bei *Pl. leucostoma* das Gehäuse von beiden Seiten einwärts gebogen, ein jeder der Umgänge leicht flach gedrückt und an der unteren Seite die Oeffnung rechtwinklig.

20. *Pl. Albus* Müll., Leach., Turt., Pfeiff.; *Pl. hispidus* Drap., Brard, Sturm., Nilss., Klee., Kickx. :

Aus Kirensk und Detkowo (Kaluga). Allem Anscheine nach eine der gemeinsten Arten um Kirensk, welche leicht durch die überaus rasch an Grösse zunehmenden Umgänge erkannt werden kann. Die ganze Schnecke besteht aus 4 bis $4\frac{1}{2}$ solchen Umgängen, deren letzter die vorhergehenden zusammengekommen an Grösse übertrifft. Ihr ganzer Durchmesser ist = 0,006 m., während der letzte Umgang nahe der Oeffnung 0,002 m. misst. Auf keinem der mir gesandten Exemplare ist die haarige Bekleidung zu sehen, welche auf den Abbildungen Turton's und Draparnaud's angegeben ist.

Succinea Drap.

21. *S. putris* L. (*Helix*), Sturm., Flemm., Turt., *S. amphibia* Drap., Rossm., *S. Pfeifferi* Rossm., Turt.

Eine gewöhnliche, allgemein verbreitete Art, welche in Irkutsk und Kirensk 2 Farbenvarietäten: eine gelbe und eine glashelle und desgleichen 2 Varietäten in der Form bildet, von denen eine unter dem Namen *S. amphibia* allgemein bekannt, die andere aber von Rossmesler als *S. Pfeifferi* (*Pfeiffer T. III, fig. 37*) aufgestellt ist. Die letztere Spielart kann man am Thiere leicht erkennen, das hier in der Regel schwarz mit schmutzig-gelben Seiten erscheint; während das der *S. amphib.* von gelber Farbe mit zwei schwärzlichen Streifen ist. *S. Pfeiff.* findet sich an Ufern und öfters haben wir ihn auch im Wasser gefunden. Dieselbe ist um weniger länger, dickschaliger, die Mündung schiefer und das ganze Gehäuse dicker. Die Bemerkung in Rossmesler's Diagnose: "*intus margaritacea*" (s. p. 92. fig. 46) bietet nur ein zufälliges Kennzeichen; denn nachdem ich an beiden Abarten die innere Perlmutterkruste beobachtet hatte, theilte ich meine Bemerkungen darüber Herrn Rossmesler persönlich mit, der mir sagte, dass nach der Veröffentlichung seines Werkes er selbst Gelegenheit gehabt habe sich zu überzeugen: dass nach dem Absterben des Thieres nach langem Liegen im Wasser die innere Seite des Gehäuses dem Perlmutterglanz annehme.

Ich halte dafür diese beiden Arten mit der *S. putris* zu vereinigen.

22. *S. oblonga* Drap., Lmk., Rossm. (Turt. fig. 139 et Pfeiff. fig. 39, scheinen meiner Ansicht nach sich gar nicht auf diese Art zu beziehen.)

Mohilew (D. Taratschkow).

Bulimus.

23. *B. fasciolatus* Oliv., *B. lineatus* Kryn.

Vom Tschatyr-Dagh (v. Motschulski).

24. *B. bidens* Kryn., *B. clausiliaeformis* Parr.

Ebendaher (von demselben).

- † 25. *B. obscurus* Müll. (*Helix*) Drap.† Rossm., Pfeiff., Turt. (von Hartm. Poiret). *B. hordaceus* Brug., Lmk. No. 33.

Die besten Abbildungen geben Draparnaud und Pfeiffer; die von Rossmäesler Tab. 28, fig. 387. ist ungenügend.

Bis hiezu habe ich nur sieben Exemplare auf Duderhof auffinden können, und diese Art ist bis hiezu der einzige Vertreter der Gattung in Petersburg's Umgegend. Ich fand sie in Gesellschaft der *Achatina folliculus* Müll. unter verfaultem Laube an Baumwurzeln.

Achatina.

- † 26. *A. minima mihi* (Bull. de Moscou, 1847, No. 1.).

Mit der vorigen in Duderhof.

27. *A. lubrica* Müll. (*Helix*), Leach. (Zua), Jeffreys (*Cionella*), Fér. (*Cochlicopa*).

Aus Detkowo (Kaluga).

Clausilia.

- † 23. *Cl. plicatula* Drap.,

findet sich auf Duderhof unter faulendem Laube in Gesellschaft des *Bulimus obscurus*. In den Monaten Juni und Juli aber bei feuchter Witterung auf Laubholz.

Carychium.

- † 29. *C. minimum* Müll., Nilss., Pfeiff. Kleebl. Kickx, Fér., Leach., Mich., Rossm., Turt. *Auricula minima* Drap., Lmk., *Helix*. *Carychium* Gmel., v. Allen.

Diese kleine, kaum 0,002 m. lange und 0,001 m. breite Species, scheint bis jetzt noch nicht als in Russland vorkommend bekannt zu sein. Sie gleicht im Ganzen der Rossmäeslerschen Abbildung, doch ist sie fast um das Zweifache kleiner, als die von ihm gegebene natürliche Grösse, dabei auch deutlich gestreift. Ausser der Normalform habe ich auch die Spielart gefunden welche Turton Brit. Shell. ed 1840 auf Tab. VII, fig. 77 abgebildet. Ich fand dieselbe, obgleich selten, in Pawlowsk (St. Petersburg) in Gemeinschaft mit *Vertigo 7 dentata* auf abgefallenen Blättern im Grase; dann im Frühling 1847 überaus häufig im Taurischen Garten am Fusse von

Weiden in der Erde, wo sie überwintert hatte. Auf den ersten Blick hielt ich sie für Quarzsandkörnchen, welche der Erde beigemischt waren. Die Thiere selbst waren lebend und wahrscheinlich kommen sie mit der Wiederkehr der warmen Witterung an die Oberfläche.

Pupa.

30. *P. inornata?* Mich.

Aus Detkowo (Kaluga).

Eine Art welche der genannten am meisten entspricht, von der ich aber fast überzeugt bin, dass es nicht dieselbe sei. Das fragliche Gehäuse hat wie bei *P. inornata* acht Umgänge, eine Länge von 0,002, ist aber platt, undurchscheinend, mit tiefen Nähten, eckiger und zahnloser Mündung: die Gestalt cylindrisch, zugespitzt. Eben so wenig kann es *P. collumella* Beuz. sein.

Sehr erwünscht wäre es mir noch eine Anzahl Exemplare dieser Art zu erhalten.

31. *P. muscorum* L. var. *adentula*.

Von ebendaher.

Vertigo.

- † 32. *V. 7-dentata* Fér., Rossm. *V. 6-dentata* Pfeiff. *Pupa antivertigo* Drap., Nilss., Desh. in Lmk.

Thier klein (0,001 m.) mit zwei kegelförmigen, dicken in der Mitte eingeschnürten Fühlern, an deren Grunde, eine besonders an der innern Seite erhabene, ringförmige Wulst. Lippe gross; Kopf, Hals und Fühler schwarz; Fuss blaugrau, halbdurchscheinend; kriecht rasch, wobei das Gehäuse von der einen Seite auf die andere herüberschaukelt.

Diese Beschreibung mache ich nach einem Exemplar, das ich bei Pawlowsk (St. Petersburg) am grossen Fahrwege, am Bergabhänge zur Brücke, zwischen den Häusern des Herrn Brüllow und Iwanowski gefunden, welches auf einem feuchten, mitunter sandigem Boden zwischen Kräuterstengeln sass, und nach einem, des mit *Carychium minimum* und *Helix pulchella* unter Holzspäne gekrochen war, welche ich drei Nächte im Walde hatte liegen lassen. Es ist, die von Rossmäessler beschriebene Art.

Die in meinem ersten Verzeichnisse unter *Pupa antivertigo* Drap. No. 5 angeführte, von Hrn Pastor Büttner erhaltene Schnecke, ist eine Abart welche sich nicht nur durch die Bildung der Oeffnung auszeichnet, sondern auch durch die gestreifte Oberfläche, die bei *V. 7-punctata* glatt ist.

- † 33. *V. pygmaea* Pfeiff., Mich., Rossm. *Pupa pygmaea* Drap. etc.,

fand ich mit voriger zusammen, obgleich weit seltener, von der sie sich, durch nur fünf Zähne unterscheidet.

34. Hier findet eine neue Art, *Vertigo Büttneri mihi*, ihren Platz, welche ich dem Herrn Pastor Büttner zu Ehren

benannt habe, der die Gefälligkeit hatte, mir dieselbe nebst anderen Arten derselben Gattung zu senden. Die Diagnose ist folgende:

V. testa minutissima, ovata, subobtusata, elegantissime striata, subrimata, apertura semiovalata, peristomale albo labiato; parietali aperturali et palato unidentato, Long. 0,002 m.

Lat. 0,0015 m.

Anfractib. 4 1/2.

Habitat. in Curlandia. Parvecia (Von H. Büttner).

Diese kleine rothbraune Schnecke hat grosse Aehnlichkeit mit *Pupa bigranata*, doch ist sie eine wirkliche *Vertigo*; leicht gestreift, oben abgestumpft; Oeffnung halbrund mit verdickten, weissen Rändern, deren äussere ein wenig eckig und zweizählig ist. Von den Zähnen steht der eine oben, der andere unten, ihm schräg gegenüber; rechts vom letzteren sieht man bisweilen noch ein ganz kleines Zähnchen, das der äusseren Lippe näher steht. Der grösste Durchmesser ist der Höhe des letzten Umgangs gleich.

Helix.

- † 35. *H. nitidula* Drap., Rossm., Turt. *H. nitidosa* Fér, Rossm.
? *Zonites purus* Turt., Brit., Shells.

Auf Duderhof und bei Tsarskoje-Selo (St. Petersburg). Gehäuse klein, genabelt, durchscheinend, glasartig zusammengedrückt; an dem Rande der Mündung parallel gestreift; Mündung fast kreisrund. Der Farbe nach finden sich zwei Abarthen α) *rufescens* auf Duderhof, β) *hyalina* in Tsarskoje-Selo.

- † 36. *H. pygmaea* Drap., Nilss., Turt., Pfeiff., Rossm., H. Kirbii, Sheppard. *Linnean Transact.*

Ich habe sie auf Duderhof gefunden.

Diese kleinsten der Arten der Schnirkelschnecken misst im Durchmesser 0,001 m., ist ganz rund zusammengedrückt, kaum gestreift, genabelt, hat vier Umgänge und eine tiefe Nath.

37. *H. aculeata* Müll.

Von Herrn Büttner erhalten.

38. *H. pulchella* Müll.

Aus Detkowo (Kaluga).

39. *H. fulva* Müll.

Aus Detkowo (Kaluga).

40. *H. lucida* Drap.

Von ebendaher.

41. *H. faustina* Ziegl. *H. narzanensis* Kryn.

Vom Tschatyr-dagh von Hrn v. Motschulski.

42. *H. fruticola* Kryn (junges Exemplar).

Von ebendaher.

43. *H. rudrata* Stud.

Von ebendaher und auch aus Detkowo. Letztere im euro-

päischen Russland sehr verbreitete Art findet sich im Westen Europa's selten.

44. *H. rotundata* Müll.

Der vorigen nach verwandt und ähnlich, dabei aber doch wesentlich von ihr verschieden, trifft man sie im Westen sehr häufig. Als bei uns vorkommend war sie mir bis hiezu unbekannt. Ich habe sie aus Detkowo (Kaluga).

45. *H. Schrenkii* Middendorff in litt.

Da mir die Beschreibung dieser Art fehlt, so kann ich sie einstweilen nur dem Namen nach anführen, obgleich mir 26 Exemplare aus Kirensk und Werkhne-Udinsk vorliegen.

Vitrina.

- † 46. *V. pellucida* Müll.

Ein einziges Exemplar und das leider ohne Thier wurde von mir am Fl. Popowka gefangen.

Mytilus.

47. *M. edulis* L. var. *abbreviatus* Desh. in Lamk. um Taurien im Schwarzen Meere.

Dreissena.

48. *D. polymorpha* van Beneden, Turt. *Tichogonia*, Chemnitzii, Rossm. *Mytilus volgae* Chemn.

" *polymorphus* Pall.

" *Chemnitzii* Fér.

" *Hagenii* Baer.

Aus der Nähe Taganrok's aus dem Don auf der *Adacna colorata* festsitzend und im fossilen Zustande aus der Kirgisensteppe um Tschiptschastchi.

Ob zwar die, von mir (*Bull. de Moscou* 1847, No. 1) aufgestellte Art, *Mytilus albus*, ohne Zweifel zu dieser Gattung gehört, so hat sie doch mit *Dr. polymorpha* nichts gemein. Jene *Dreissena alba* ist hier in der Absicht abgebildet, um die Unterschiede einer Art deutlich darzustellen, welche schon zu so viele Irrungen Anlass gegeben hat.

Anodonta.

49. *A. Sedakowii* mihi.

A. testa ovata (ventricosa s. planiuscula), rostrata, sulcata; marginae superiore adscendente, inferiore horizontali, anteriore rotundato et posteriore in rostrum elongatum compressumque producto. Umbonibus extremitati anteriori approximatis, retusis, rugosiusculis; ligamento prominulo; area compressa, rotundata. Sinu ligamentali arcuato; lamina cardinali incrassante, subito in sinu ligamentali abrupto; impressionibus muscularibus palliaribusque vix distinctis.

Dimen. mar.

Long. partis anticae = 0,02 m., p. posticae = 0,07 m., totius 0,09.

Latit. ad sin. ligam. = 0,05 m., *ad umbones* = 0,045 m.
Crassitudo = 0,028.

Dimen. fem.

Long. p. ant. = 0,015 m.; *p. post.* = 0,06; *tot.* = 0,075.
Lat. ad sin. ligam. = 0,04; *ad umb.* 0,033
Crass. = 0,02.

Animal?

Speciem hanc nominavi in memoriam illustrissimi Domini Sedakow.

Habitat in Lacu Anserum (Gussinoje osero) prope Werkhneudinsk.

Die Muschel ist schmutzig gelb, längs den Strichen dunkler gestreift, an den Rändern braun; hinten und oben mit einer dünnen Kalkkruste bedeckt; am Scheitel glatt mit abgelöster Epidermis; die Wachsthumstreifen sind anfangs sparsam (etwa 0,011 m. von einander entfernt), später aber und besonders auf dem Schnabel, wo sie deutlicher zu sehen sind, stehen sie näher (= 0,001; 0,002 m.). Inwendig ist sie bläulich-milchweiss, perlemutter glänzend. Gestalt eiförmig, gerundet, hinten in einen geraden, flachen Schnabel verlängert. Die Schalen der Männchen aufgetrieben, der Weibchen zusammengedrückt; überhaupt dünn, gegen den unteren Winkel hin, besonders hinter dem Manteleindruck verdickt. Der untere Rand fast geradlinig, dessen Verlängerung mit der Richtung des Schildchens einen Winkel von 35°, mit der des Schildes aber gegen 20° bildet. Der Vorderrand kurz, gerundet; Hinterwand verlängert, fast eckig. Scheitel mit dünnen, länglichen Wülsten, und ist dem Vorderrande genähert, nicht auswärts geneigt, zusammengedrückt; das Ligament bis zum Rande des Schildes verdeckt und auf der inneren Perlemutterfläche kleine Grübchen.

50. *A. herculea* Middend.

Von dieser kürzlich von Herrn A. v. Middendorff beschriebenen Art besitze ich 8 Exemplare verschiedenen Alters. Aus der Lena bei Kirensk.

51. *A. Middendorffii* miki.

Concha elongata, sulcata, compressa, fusca; margine superiore adscendente, inferiore vix arcuata; parte antica acuto rotundata; parte postica abbreviata retusa, decurvata; superficie carinata. Umbonibus extremitati anticae approximatis, tuberculatis; ligamento arcuato-prominulo; area arcuata Sinu ligamentali triangulari, lamina cardinali rotundato-incrassata; impressionibus muscularibus profundis, pallialibusq. vix distinctis.

Dimens. adultae.

Long. part. anticae = 0,017 m.; *part. post.* = 0,048 m.; *tot.* = 0,065 m.
Lat. ad sin. ligam. = 0,035 m.; *adumb.* = 0,03 m.
Crassit. = 0,015 m.; *crass. partis ante area* = 0,001 m.

Dimens. non adultae.

Long. part. anticae = 0,001 m.; *part. post.* = 0,003 m.; *tot.* = 0,004 m.

Lat. ad sin. ligam. = 0,025; *adumb.* = 0,02.

Crass. = 0,008; *partis antic. area* = 0,007.

Habitat prope Orel et in Gallia?

Mit verschiedenen anderen Anodonten habe ich sie von Herrn Furet in Dieppe erhalten; doch konnte er mir nicht genau sagen ob er sie aus Dieppe oder aus Holland erhielt. Auf den ersten Blick erscheint die Muschel wie von hinten abgestutzt, wo gleichsam die Oberfläche gekielt ist. Dadurch erhält sie eine dieser Art allein eigenthümliche Bildung und erinnert einigermaßen an *Unio platyrhynchus* Rossm. Von *A. Cygnea* L. ist sie durch den vorgeschobenen Scheitel verschieden, das hintere Ende ist nicht wie bei jener aufwärts gerichtet, sondern in der Länge der Muschel; der untere Rand nicht bogenförmig aber geradlinig. Aehnlichkeit hat sie mit *A. cellensis* nur ist sie nicht so aufgetrieben, der Scheitel mehr vorwärts gerichtet; auch der Schnabel niedergebogen. Muskel- und Manteleindrücke sind sichtbar. Noch mehr gleicht sie der *A. rostrata* Kok nur ist sie weniger breit und dick, der Scheitel mehr vorgebogen, der Vorderrand mehr gerundet; Schild leicht zusammengedrückt und nicht erweitert.

Unio.

52. *U. pictorum* L. Rossm.

Diese Art ist mir in zwei Abarten gesandt worden, von denen die eine der in *Rossmäesler Iconographie* No. 589 abgebildeten Varietät sehr gleicht und bei Taganrog im Don gefunden worden. An meinem, noch frischem, Exemplare sitzt vermittelst des Byssus eine *Dreissena polymorpha* V. Benn. Die zweite Abart, welche aus dem Flusse Uda (Charkow) stammt, ist lang gestreckt, schmal und von strohgelber Farbe *). Die Verhältnisse letzterer sind folgende:

*) Von Herrn von Motschulski habe ich erhalten:

Cardium.

a) *C. rusticum* Lmk.

Aus dem schwarzen Meer.

Adacna.

b) *A. colorata* Eichw.

Aus Taganrog. Ebenfalls mit angeliefeter *Dreissena polymorpha*.

c) *A. protracta* Eichw.

Aus der Kirgisensteppes bei Tschiptschatschi.

Venus.

d) *V. gallina* Lmk. *V. corrugatula* Kryn.

Aus dem schwarzen Meer.

Patella.

e) *P. vulgata* Lmk.

Ebendaher.

Long. part. ant. = 0,022 m.; part. post. = 0,048 m.; tot. = 0,07.

Lat. ad umbon = 0,03.

Crass. = 0,02.

Ausser dieser noch die von Pfeiffer unter dem Namen *U. rostrata* beschriebenen Art, welche ich aus der Lena erhalten.

53. *U. tumidus*. Retz., Rossm.

Aus Piatijbiansk (am Don) von Hrn v. Motschulski. Von ihm eine schöne Abart, welche sich durch stark entwickeltes Schildchen, die verlängerte Hinterwand und zum Theil monströsen Gestalt auszeichnet. Die Gesamtlänge der Muschel beträgt = 0,035 m., und 0,015 m. vom Wirbel entfernt sieht man eine Furche von 0,005 m. Breite, wodurch das Schildchen eine ungewöhnlich eckige Form erhält.

54. *U. batavus* Lmk., Rossm.

Ein junges Individuum aus der Lena bei Kirensk vom Hrn Sedakow.

Cyclas.

55. *C. calyculata* Drap., Pfeiff., Nilss. *Cycl. lacustris* Turt., *Tellina tuberculata* Alt.

Aus der Lena bei Kirensk (Sedakow) fast rhombisch, ungleichseitig; der Wirbel stark aufgetrieben; übrigens flach, glasartig, durchscheinend.

Pisidium. Pfeiff.

56. *P. pulchellum*. Jenyns Monogr. Gray. *P. fontinalis* Pfeiff., *Pera pulchella* Leach.

Aus Detkowa (Kaluga).

57. *P. Henslowianum* Jenyns, Gray in Turton. *Pera Henslowiana* Leach. *Cyclas appendiculata* Turt. 1 edit.

Ebendaher.

58. *P. cinereum* Alder, Gray in Turt. Brit., Shell.

Ebendaher.

Indem ich meine mehrjährigen Beobachtungen über russische Mollusken zusammenstellte, ergiebt sich mir folgende Uebersicht-Tabelle der bis jetzt bekannten Arten St. Petersburgs, der Ostseeprovinzen und Sibiriens; mit Berücksichtigung des Faunen Preussens, Schwedens und Grossbritaniens, die der unsrigen sehr nahe stehen.

Doch muss ich im voraus bemerken, dass die Faunen der baltischen Provinzen und Preussens noch bedeutend bearbeitet werden müssen, da bis jetzt wohl noch viele Arten unberücksichtigt geblieben sein mögen.

Die in dem mit A bezeichneten Columnen befindlichen Zahlen zeigen die überhaupt bekannten Arten der über denselben angegebenen Länder an; die unter B dagegen, die Arten welche ihnen mit St. Petersburg gemeinschaftlich sind.

Gattung.	St. Petersburg ¹⁾ .	Ostseeprovinz ²⁾ .		Preussen ³⁾ .		Schweden ⁴⁾ .		Grossbrit. ⁵⁾ .		Sibirien ⁶⁾ .	
		A.	B.	A.	B.	A.	B.	A.	B.	A.	B.
1 Valvata	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
2 Paludina	6	2	2	4	2	4	2	4	3	—	—
3 Lymnaeus	10	8	8	9	8	10	8	6	6	6	6
4 Amphipeplea	1	—	—	—	—	1	1	2	1	—	—
5 Physa	2	2	2	2	2	2	2	2	2	—	—
6 Planorbis	9	10	9	9	6	9	8	11	7	4	3
7 Succinea	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
8 Bulimus	1	1	1	1	1	1	1	3	1	—	—
9 Achatina	3	3	3	1	1	2	1	3	1	—	—
10 Clausilia	4	6	2	—	—	4	2	5	2	—	—
11 Carichium	1	—	—	1	1	1	1	5	1	—	—
(cum auricula)											
12 Pupa	2	2	2	3	1	3	1	4	1	—	—
13 Vertigo	2	4	2	1	1	3	2	8	2	—	—
14 Helix	14	8	7	12	8	21	12	38	12	1	—
15 Vitrina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—
16 Ancylos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	—	—
17 Anodonta	6	fast unbekannt	—	3	3	4	2	7	5	2	—
18 Unio	6	—	—	3	3	8	6	5	4	1	1
19 Dreissena	—	1	1	1	1	—	—	1	1	—	—
20 Cyclas	2	2	2	3	2	3	2	3	2	1	1
21 Pisidium	2	1	1	1	1	3	2	7	2	—	—
	77	60	48	60	47	85	59	118	60	17	13

In Betreff der St. Petersburger Mollusken Fauna ist aus dieser Tabelle ersichtlich:

- 1) Dass dieselbe schon ziemlich vollständig bekannt sein muss, da im Vergleich mit der schwedischen uns nicht viel an der Artenzahl fehlt;
- 2) dass die in stehenden oder langsam fliessendem Wasser vorkommenden Gattungen die meisten Arten enthalten (*Paludina*, *Lymnaeus*, *Planorbis*).
- 3) dass die an Arten ärmsten Gattungen die allein auf dem Lande lebenden sind (*Helix*, *Clausilia*). Auch ist deren Aufenthaltsort ein in der Regel beschränkter, woher sie auch seltener gefunden werden; während die Süsswassermollusken allgemein verbreitet sind und in allen Gewässern vorkommen.

- 1) Nach eigenen Beobachtungen.
- 2) Nach von mir bestimmten Exemplaren des Hrn Büttner.
- 3) Nach Kleeberg's Moll. Borussicorum Synopsis.
- 4) Nach Nilsson's Hist. Moll. Sueciae.
- 5) Nach Gray in Turton's Brit. Shells edit. II.
- 6) Nach von mir bestimmten Exemplaren von Hrn Sedakow.

Emis le 13 septembre 1843.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 15. Notice préalable sur quelques nouvelles espèces de coquilles. MIDDENDORFF. RAPPORTS. 4. Sur les observations magnétiques en Finlande, par M. KAEMTZ. KUPFFER et LENZ. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

15. VORLÄUFIGE ANZEIGE EINIGER NEUER KONCHYLIIEN AUS DEN GESCHLECHTERN: *Littorina*, *Tritonium*, *Bullia*, *Natica* und *Margarita*; von Dr. A. TH. v. MIDDENDORFF. (Lu le 6 octobre 1848.)

I. Gen. *Littorina* Fér.1) *Littorina grandis* n. sp.

Testa ovata, acuta, solida et ponderosa, albo-vel griseo-viridula (fasciis longitudinalibus fuscis, 4 ad 6 in anfr. penultimo, saepius ornata), costulis longitudinalibus confertis, argute exsculptis striata, quarum 4 vel 5 majores in anfractu penultimo, interjectis totidem minoribus, alternantibus; anfractibus convexis, imo medio turgidis, juventute ob costulas subangulatis; suturis distinctis subcanaliculatis; apertura ovata; columella alba, compressa, basi saepius producta; faucibus fuscis; abro albedo, saepius, ob fasciarum fuscarum exitus, 6- ad 10-maculato.

Long. (45 millim.) : Latit. : Altit. anfr. ult.

1 : $\frac{3}{4} + \frac{1}{8}$: $\frac{2}{3}$

Anfr. numer. 6; Angul. apical. 75°.

Sie steht der *Litt. pulchra* Swains. und der *Litt. squalida* Brod. et Sow. zunächst.

Patria : Sinus *Tugur. maris Ochot.*; ins. *Schantar*.

2) *Littorina Kurila* n. sp.

Testa ovata subacuta, tenui, laeviuscula, nec microscopio inspecta striolata, interdum confertim levissime costulata, incrementi striis distinctis; varii coloris; anfractibus convexis supra applanatis et suturae appressis, sutura distincta, tamen parum profunda divisus; apertura ovato-orbiculari, columella applanata, mediocriter dilatata, ac basi vix producta.

Long. (11 millim.) : Latit. : Altit. anfr. ult. : Latit. apert.

1 : $\frac{3}{4} + \frac{1}{6}$: $\frac{2}{3} + \frac{1}{22}$: $\frac{1}{2} + \frac{1}{7}$

Anfract. numer. 4; Angul. apical. 85°.

Sie steht der *Littorina tenebrosa* Mont. zunächst.

Patria : Mare *Ochot.*; ins. *Kurilae*.

3) *Littorina subtenebrosa* n. sp.

Testa ovata, subacuta, tenui, costis longitudinalibus obsoletis, in basi sola perspicuis ornata; incrementi striis rudioribus;

coloris fuscii; anfractibus convexis, sutura profunda junctis; spira depressiuscula; apertura ovata; columella dilatata.

Long. (15 millim.) : Latit. : Altit. anfr. ult. : Latit. apert.

$$1 : \frac{3}{4} + \frac{1}{6} : \frac{2}{3} + \frac{1}{15} : \frac{1}{2} + \frac{1}{30}$$

Anfract. numer. 4; Angul. apical. 90°.

Ist der *Litt. grönlandica* sehr nahe, hat aber ein niedrigeres Gewinde und ist braun von Farbe.

Patria : Ins. *Urup*, Kurilarum.

II. Gen. Tritonium Müll.

4) *Trit. (Fusus) antiquum L. var. Behringiana nob.*

Testa rufescente, abbreviata; anfractibus laevigatis, supra conspicue applanatis; canali extus rugoso-striato; apertura mediocriter patula; cauda perbrevis, incurvata.

Long. (60 millim.) : Latit. : Altit. anfr. ult. : Apert. latit.

$$1 : \frac{1}{2} + \frac{1}{17} : \frac{1}{2} + \frac{1}{11} : \frac{1}{4} + \frac{1}{19}$$

Anfract. numer. 7; Angul. apical. 55°.

Kommt der Abbildung des *Fusus bulbosus* Val. sehr nahe.

Patria : Sinus *Tugur. mar. Ochot.*; ins. *Schantar*.

5) *Trit. (Fusus) Behringii n. sp.*

Testa spadiceo - cornea, strato externo calcareo, solida, crassa, ovato-fusiformi; anfractibus parum convexis, transverse plicatis, plicis in quoque anfractu 9 ad 11; plicarum interstitia canaliculis obsoletioribus 4 ad 6 transverse exarata; columella recta, longiuscula; labio modice calloso; labro simplici; apertura albescente, vermicosa, interne ad plicas externas late-canaliculata; canali recto.

Long. (116 millim.) : Latit. : Anfr. ult. altit. : Apert. latit.

$$1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{2} + \frac{1}{10} : \frac{1}{4}$$

Anfract. numer. 6; Angul. apical. 50°.

In seinen Gestaltverhältnissen kommt er dem *Trit. Norvegicum* nahe, ohne aber dessen Spindelbildung zu besitzen.

Patria : Mare glaciale *Behringii*.

6) *Trit. (Fusus) Baerii n. sp.*

Testa rufescente-lutea, intus vitelli coloris, levi, tenui, abbreviato-conica; spira brevi; anfractibus ultimis inflatis, supra applanatis, ad longitudinem (3-) carinatis, transverse (12-) plicatis imo subtuberculiferis; carinarum interstitiis striatis; columella recta vix callosa; labro ad carinas nonnihil sinuato; apertura ampla, interne ad carinas externas sulcata ad plicas canaliculata.

Long. (39 millim.) : Latit. : Anfr. ult. altit. : Apert. latit.

$$1 : \frac{1}{2} + \frac{1}{6} : \frac{1}{2} + \frac{1}{7} : \frac{1}{4} + \frac{1}{12}$$

Anfract. numer. 5; Angul. apical. 70°.

Ihre Skulptur entspricht sehr der Abbildung von *Fus. despectus* Lamk. in Kiener, Species général, Fusus pl. 19 fig. 2; die Gestaltverhältnisse sind aber ganz verschieden. Die Spindelbildung führt zu *Purpura* hinüber.

Patria : Mare glaciale *Behringii*.

7) *Trit. (Fusus) Sitchense n. sp.*

Testa sordida, e livido viridescens, fusiformi-turrita; spira acuta; convexis, anfractibus excepto solo ultimo, transversim (11 ad 12) plicatis, omnibus confertim et aequaliter longitudine carinato-striatis; columella saepius umbilicata; apertura elongata, tota cum partibus adjacentibus intense violaceo testudinea.

Long. (32 millim.) : Latit. : Anfr. ult. altit. : Apert. latit.

$$1 : \frac{1}{2} : \text{circ. } \frac{1}{2} : \frac{1}{4}$$

Anfr. numer. 7 ad 8; Angul. apical. 40°.

Kommt dem *Buccinum viverratum* Kiener. am nächsten.

Patria : Ins. *Sitcha*.

8) *Trit. (Fusus) luridum n. sp.*

Testa minuta lurida, ovato-conica; anfractibus convexis, longitudine aequaliter ac confertissime striato-costulatis; costulis rotundato-carinatis prominentibus, incrementi vestigiis imbricato-scabratis; columella crassa, labioque et tota apertura lacteis, vernicosis; labro crenulato, ad marginem acuto, tenui, interiora versus mox incrassato, aperturam angustante, granulorum (5 ad 6) serie denticulato; canali subelauo.

Long. (18 millim.) : Latit. : Anfr. ult. altit. : Apert. latit.

$$1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{2} + \frac{1}{9} : \frac{1}{4} + \frac{1}{26}$$

Anfract. numer. 6; Angul. apical. 52°.

Patria : Ins. *Sitcha*.

9) *Trit. (Buccin.) simplex n. sp.*

Testa purpureo-fusca, solida, ovato-conica, anfractibus convexis, striolis longitudinalibus, aequalibus, minutissimis, oculo nudo vix conspicuis, undulatis, confertissime ornatis; columella distincte voluta, rugositate spirali externe munita; canali brevi, incurvo, apice truncato; epidermide tenni, tenace, fusco-viridescens.

Long. (61 millim.) : Latit. : Altit. anfr. ult. : Latit. apert.

$$1 : \frac{1}{2} + \frac{1}{40} : \frac{1}{2} + \frac{1}{40} : \frac{1}{4} + \frac{1}{16}$$

Anfract. numer. 7; Angul. apical. 50°.

Diese Art hat ganz die Gestalt, Spindelbildung, Grösse und Dicke des *Bucc. undatum* L.

Patria : Ins. *Schantar*.

10) *Trit. (Buccin.) Ochotense n. sp.*

Testa lurida, crassa, tamen leviuscula, fusiformi-conica; anfractibus sub-applanatis, plicis (10 ad 11) ad medium anfrac-

tum maxime prominulis transversim plicatis, longitudine confertim et aequaliter sulcato-lineatis, interstitiis sulcos latitudine ter saltem superantibus; labio calloso; labro magnopere incrassato; apertura semilunata, roseo-violacea.

Long. (51 millim.) : Latit. : Altit. anfr. ult. : Latit. apert.

1 : $\frac{1}{2}$: $\frac{1}{2}$: $\frac{1}{4} + \frac{1}{28}$

Anfract. numer. 6 ad 7; Angul. apical. 35°.

Patria : Mare Ochotense.

11) *Trit. (Buccin.) undatum L. var. Schantarica nob.*

Testa, anfractibus omnibus transverse (11 ad 18 =) plicatis, longitudine costulato-striatis, striis (11 ad 13 in anfractu penultimo) confertis, argute exsculptis, rotundato-carinatis, subaequalibus, tribus aut quatuor paullulum prominentioribus, quarum infima et (carinulam ad instar) maxima, in aufractu ultimo infra medium decurrit; striis decussantibus tenerrimis (scil. incrementi vestigiis).

Long. (55 millim.) : Latit. : Anfr. ult. altit. : Apert. latit.

1 : $\frac{1}{2} + \frac{1}{7}$: $\frac{1}{2} + \frac{1}{12}$: $\frac{1}{4} + \frac{1}{24}$

Anfract. numer. 7; Angul. apical. 55°.

Patria : Ins. Schantar.

12) *Trit. (Buccin.) ooides n. sp.*

Testa alba, crassa, ovato-conica; spira abbreviata; anfractibus convexusculis, non plicatis, ad suturas abrupte-canaliculatis, striis longitudinalibus cinctis, quarum interstitia incrementi vestigiis tenerrimis decussantur; canali brevi; labio magis minusve calloso; labro crasso; apertura mediocriter aperta.

Long. (25 millim.) : Latit. : Anfr. ult. altit. : Latit. apert.

1 : $\frac{1}{2} + \frac{1}{7}$: $\frac{1}{2} + \frac{1}{10}$: $\frac{1}{4} + \frac{1}{33}$

Anfract. numer. 6; Angul. apical. 60°.

- Steht dem *Bucc. ovum Turton.* zunächst, obgleich mit ihm gar nicht zu verwechseln.

Patria : Sin. Tugur. maris Ochotensis.

III. Gen. *Bullia* Gray.

13) *Bullia ampullacea n. sp.*

Testa ovata, intense purpurea; spira brevissima; anfractibus convexusculis, ultimo permagno; suturis abrupte-subcanaliculatis; labio laevigato; apertura dilatata, intus testudineo-violacea, nitida; canali brevissimo, lato, emarginato; epidermide tenui, griseo-viridi, ciliata.

Long. (33 millim.) : Latit. : Altit. anfr. ult. : Latit. apert.

1 : $\frac{2}{3}$: $\frac{3}{4}$: $\frac{1}{3} + \frac{1}{11}$

Aufract. numer. 4 ad 5; Angul. apical. 75° ad 80°.

Steht dem *Bucc. globosum Kien.* einigermaassen nahe.

Patria : Ins. Schantar.

IV. Gen. *Natica* Lamk.

15) *Natica berculea n. sp.*

Testa gigantea, ovato-globosa, laevi, lutescente, intus fusco violacea; anfractibus ventricosus suturae appressis, canalibus duobus longitudinalibus obsoletis supra biplicatis; inde apertura omnino formam obauricalatam exhibet; umbilico mediocri profundo, peristomatis insigni lamella callosa subclauso; columella protracta, infra subreflexa.

Long. (113 millim.) : Latit. : Altit. anfr. ult. : Latit. apert.

1 : $\frac{3}{4} + \frac{1}{5}$: $\frac{2}{3} + \frac{1}{12}$: $\frac{1}{2} - \frac{1}{32}$

Anfract. numer. 7; Angul. apical. 95°.

Patria : California septentr.

V. Gen. *Margarita* Leach.

16) *Margarita arctica Leach. var. major nob.*

Testa depresso-conoidea (nec tamen basi subangulata), tenuissima, cornea, vernicoso-nitida, ex luteo-olivacea; incrementi striis tenerrimis, obliquis et basi, sulculis linearibus minimis microscopicis longitudinalibus (circiter 12) notata; anfractibus cylindraceis; sutura distincta; apertura orbiculari ampla; umbilico profundo, mediocri, columellae lamellula tenella angustato.

Patria : Ins. Schantar et littus merid. maris Ochotensis.

R A P P O R T S.

4. BERICHT ÜBER DIE ABHANDLUNG DES HERRN PROF. KÄMTZ: RESULTATE MAGNETISCHER BEOBSACHTUNGEN IN FINNLAND; VON A. KUPFFER und E. LENZ. (Lu le 6 octobre 1848.)

Die Classe hat uns aufgetragen, einen Bericht über die Abhandlung des Herrn Professor Kämtz: « Resultate magnetischer Beobachtungen in Finnland » zu erstatten, und unser Gutachten abzugeben, ob dieselbe sich für den Druck unter den Abhandlungen fremder Gelehrten schicke.

Herr Prof. Kämtz, schon so vortheilhaft durch seine meteorologischen Arbeiten bekannt, hat dieses Mal, auf seiner durch einen grossen Theil von Finnland während des Sommers von 1847 unternommenen Reise, seine Thätigkeit hauptsächlich den magnetischen Erscheinungen gewidmet. Nach einigen vorausgeschickten allgemeinen Bemerkungen über Bodentemperatur und Bodeneis, nachdem er gezeigt, dass nur umfassendere Bohrversuche diese interessante Frage über den Punct hinaus zu bringen im Stande sind, wo Wahlenberg sie gelassen hat, Versuche, die er aus Mangel an Apparaten und Zeit nicht anstellen konnte, wendet er sich gleich an die

Beschreibung seiner Instrumente, welche in einem Boxchronometer von Tiede, einem kleinen Universalinstrumente von Pistor und Schiek, einem Hansteenschen Schwingungsapparate für die horizontale magnetische Intensität und endlich einem kleinen Inclinatorium von Pistor und Martius in Berlin, mit einem Verticalkreise von 4 Zoll im Durchmesser bestanden. Da die geographische Lage der Orte, an welchen beobachtet wurde, hinlänglich genau bekannt ist, so wurde das Universalinstrument nur dazu gebraucht, um Azimuthe entfernter Gegenstände zu bestimmen; das mitgenommene Declinatorium nämlich war so eingerichtet, dass man das Fernrohr nur auf terrestrische Gegenstände richten konnte. Die Unbequemlichkeit dieses letztern Instruments veranlasste den Reisenden, es mit einer gewöhnlichen Schmalkalder Bussole zu vertauschen; die mit diesem Instrumente gewonnenen Bestimmungen der Abweichung sind indess nicht mitgetheilt worden.

I. Horizontale Intensität.

Die horizontale Intensität wurde, wie gesagt, dadurch bestimmt, dass die Schwingungsdauer eines magnetischen Cylinders beobachtet wurde. Da man auf diese Weise nur die Verhältnisse der Intensitäten zu einander erhält, so wurde der absolute Werth derselben im Ausgangspunct, nämlich in Dorpat, nach der bekannten Gaussischen Methode bestimmt, sowohl vor als nach der Reise; die erhaltenen Werthe der absoluten Intensität wurden mit der gleichzeitig erhaltenen Dauer der Schwingungen des mitgenommenen magnetischen Cylinders verglichen, und so nicht nur der Reductionsfactor der Schwingungsdauer des Cylinders auf die absolute Intensität, sondern auch die Abnahme an Intensität, welche der Cylinder während der Reise erlitten hatte, mit Genauigkeit bestimmt. Der Reisende fand, dass den 10. October, nach seiner Rückkehr in Dorpat, eine Schwingungsdauer von $388^{\circ}86$ bei 12° R. Temperatur, einer absoluten Intensität von 1,6230 entspricht, und dass die Schwingungsdauer des Cylinders vom 25. Mai bis zum 10. October um $1^{\circ}268$ zugenommen hatte; nach dieser letzten Angabe wurden alle Beobachtungen auf den 10. October reducirt: die Berechnung der entsprechenden absoluten Werthe der Intensität für jeden Beobachtungsort wird dem Leser überlassen.

Noch ist zu bemerken, dass in der Berechnung der mittleren Dauer der Schwingung, und in der Reduction derselben auf unendlich kleine Bögen, der Reisende von der Hansteenschen Methode mehrfach und zum Vortheil für die Genauigkeit der Resultate abgewichen ist.

II. Neigung.

Die Bestimmungen der magnetischen Neigung sind alle auf die gewöhnliche Art gemacht worden, nach der Bordaschen Methode, mit einer so vollkommen als möglich aequilibrirten

Nadel: nur im Ausgangspuncte, d. h. in Dorpat, hat der Reisende nicht nur im magnetischen Meridian, sondern auch in zwei andern Verticalebenen beobachtet, nämlich in denjenigen, die rechts und links einen Winkel von 45° mit dem magnetischen Meridian machen.

Die im Ausgangspuncte angestellten Beobachtungen sind um so lehrreicher, weil sie nicht nur in Dorpat, sondern auch, zur Ermittlung etwaiger Localeinflüsse, in mehreren Puncten der nächsten Umgebung von Dorpat angestellt wurden. So hat sich ergeben, dass es selbst in einem flachen Lande Localeinflüsse geben kann, welche der Reisende hier einem sehr ausgedehnten Lager von Raseneisenstein zuschreibt, und die sehr grosse Unregelmässigkeiten in der Vertheilung der magnetischen Neigung hervorbringen; so fand der Reisende die Neigung in Dorpat selbst im Mittel $70^{\circ}52,7$, während in der nächsten Umgebung dieselbe zwischen $70^{\circ}10'$ und $71^{\circ}20'$ schwankt.

Da wohl eine geraume Zeit über den Druck der vorliegenden Abhandlung hingehen wird, und eine vorläufige Bekanntmachung der Endresultate Vielen gewiss willkommen ist, so geben wir hier eine Uebersicht aller beobachteten Mittelwerthe.

Ort.	Breite.	Länge.	Dauer von 100 Schwingungen auf 0° und unendlich kleine Bogen reducirt.	Neigung.
Uellenorm	58°19'	26°43'	384,68	70° 9,8
Dorpat	58 23	26 43	388 36	
Kandis, Livland	58 51	26 17	385 43	70 17,1
Reval	59 35	24 43	392 72	70 54,4
Olsböte	60 5	23 15	397 47	
Bollsta	60 9	24 13	398 43	71 30,2
Helsingfors	60 10	24 57	396 33	71 21,7
Turkhanta	60 50	24 47	405 35	72 14,6
Tavastehuus	61 0	24 28	404 68	72 8,4
Wilmanstrand	61 4	28 16	399 57	71 51,8
Imatra-Fiull	61 11	28 55	399 26	71 51,0
Ilmoila	61 15	24 23	405 94	
Stuutjärwi	61 28	24 2	401 27	72 2,3
Tammerfors	61 31	23 43	405 00	
Pumala	61 32	28 15	402 90	72 7,9
Yläjärwi	61 34	23 36	402 53	
Wehuwarpe	61 46	22 49	400 71	72 6,4
Nyslott	61 52	29 0	400 43	71 59,9
Kodosjoensu	62 0	22 12	404 83	
Pjök	62 18	21 23	408 03	72 43,0
Warkaus-Sluss	62 20	27 58	407 33	72 32,4
Johannisdal	62 51	21 21	418 42	72 27,3
Kuopio	62 55	27 33	410 41	72 54,3

Ort.	Breite.	Länge.	Dauer von 100 Schwingungen auf 0° und unendlich kleine Bogen reducirt.	Neigung.
Wasa	63 5	21 35	412 16	73 0,8
Sawojärwi	63 22	27 13	401 53	72 53,1
Sundoy	63 36	22 40	417 19	73 18,9
Wirda	63 37	27 3	412 23	73 9,4
Palahmi	63 47	27 9	413 97	73 14,2
Aho	64 2	26 27	414 50	73 24,9
Kyrola	64 5	23 30	413 23	73 24,8
Antilla	64 15	24 4	418 36	
Susmala	64 25	26 0	412 78	73 30,7
Lassila	64 45	24 38	418 60	73 50,5
Uleåborg	65 3	25 27	421 87	74 6,0
Wuornos	56 36	25 26	421 55	74 4,8
Posti	65 43	24 48	423 42	
Kautiola	65 47	24 40	430 52	74 40,9

Torneå	65 52	23 30	429 06	74 52,3
Alkula	66 20	23 49	422 48	74 21,1
Toluanen	66 36	23 52	425 36	74 31,9
Turtola	66 42	23 40	428 64	74 47,7
Kardis, Lappla	67 0	23 39	432 25	75 4,4
Kexisvaara	67 15	23 27	437 02	75 45,2
Kurkstad	60 10	24 5	397 87	71 21,9
Lambola	60 15	23 10	398 00	71 28,9
Nukari	60 22	24 55	398 03	71 40,3
Abborfors	60 30	26 30	394 67	71 19,8
Grönwick	60 33	27 30	398 74	71 32,3
Wiborg	60 44	28 50	396 37	70 51,6
Muoniorisca	68 0	23 42	437 71	75 32,0

Aus dem Gesagten ist die Reichhaltigkeit der Arbeit des Hrn. Prof. Kämtz hinlänglich ersichtlich, und wir bitten die Classe, den Druck derselben in den Memoiren der auswärtigen Gelehrten anordnen zu wollen.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 12 (24) MAI 1848.

Lecture ordinaire.

M. Peters lit une analyse raisonnée et critique de l'ouvrage de M. le professeur Mädler de Dorpat: *Untersuchungen über die eigenen Bewegungen der Fixsterne*. La Classe en ordonne l'insertion au Bulletin.

Lecture extraordinaire.

M. Middendorff présente, de la part de M. Siemaszko, et lit une note intitulée: *Bemerkungen über einige Land- und Süswasser-Mollusken Russlands*, et il en recommande l'insertion au Bulletin.

Mémoire présenté.

M. Brandt présente, de la part de M. le Conservateur Mé-nétriés, la suite de son mémoire sur les insectes de Lehmann, sous le titre de *Catalogue des insectes recueillis par feu M. Lehmann. Suite*. Sur les Coléoptères pentamères. Le rapport de M. Brandt sera publié dans le Bulletin, et le mémoire de M. Mé-nétriés dans le recueil des mémoires, section des sciences naturelles.

Communication.

M. Struve communique à la Classe une notice sur les prix décernés, le 11 février de cette année, par la Société royale astro-

nomique de Londres. Parmi les ouvrages couronnés se trouve, entre autres, le Catalogue des étoiles des zones Besséliennes, calculé par M. Weiss de Cracovie et publié sous les auspices de l'Académie. La Classe résout de publier cette notice dans le Bulletin.

Correspondance officielle.

M. le Ministre de l'instruction publique, Président de l'Académie, annonce à la Conférence qu'en suite d'un arrêté du Comité des Ministres très gracieusement sanctionné par S. M. l'Empereur, l'Observatoire magnétique et météorologique de Novo-Arkhangelsk, côte N.-O. de l'Amérique, est placé sous la dépendance d'un Directeur avec son Adjoint, lesquels seront comptés au service effectif dans le ressort de l'Académie des sciences et toucheront leurs traitements annuels des fonds de l'administration centrale de la Compagnie russe-américaine.

SÉANCE DU 26 MAI (7 JUIN) 1848.

Lecture ordinaire.

M. Helmersen, empêché d'assister à cette séance, envoie pour s'acquitter de son tour de lecture, une note intitulée: *Geognostische Bemerkungen über die Halbinsel Mangyschlak, am östlichen Ufer des Kaspischen Meeres*. La Classe, conformément au désir de l'auteur, en ordonne l'insertion au Bulletin.

Proposition.

M. Middendorff annonce à la Classe que M. Nordenskjöld, se proposant de visiter la paroisse de Kusamo, sur la frontière de la Laponie, où l'on a trouvé des indices de sables aurifères, l'a invité de l'accompagner dans cette excursion. Espérant compléter par là des connaissances acquises dans ses voyages précédents, M. Middendorff prie la Classe de lui accorder un semestre de 29 jours en sus des vacances. Approuvé.

SÉANCE DU 9 JUIN (21) 1848.

Lecture ordinaire.

M. Middendorff fait présenter un exemplaire imprimé de ses Observations géothermiques, faisant partie du 1er tome de son voyage.

Lectures extraordinaires.

M. Hamel lit un mémoire intitulé : *Ueber einige im Nord-Ocean gelegene Inseln Russland's, und über der Holländer erste Bes Schiffungen dieses Meeres zur Begründung des Handels.*

M. Brandt lit deux notes intitulées : 1) *Vorläufige Bemerkungen über eine neue, eigenthümliche, der Flora Russland's angehörige Gattung oder Untergattung von Krabben (Crustacea brachyura) aus der Edward'schen Abtheilung der Corysten.* — 2) *Die Gattung Lithodes Latreille, nebst vier neuen, ihr verwandten, von Wosnessensky entdeckten; als Typen einer besonderen Unterabtheilung (Tribus Lithodea) der Edward'schen Anomuren.*

Communication.

M. Fritzsche fait un rapport verbal à la Classe relativement à un travail exécuté par M. Henry Struve, conjointement avec M. Svanberg, sur le Molybdène.

Appartenances scientifiques.

Musée zoologique.

M. Brandt annonce que, par suite de l'invitation adressée au Gouverneur en chef des Colonies russes en Amérique, d'offrir des prix pour la découverte d'ossements de la Rytine de Steller, il vient de recevoir, par l'obligeance de ce fonctionnaire, deux tonneaux remplis de ces ossements et rapportés de l'île de Bering. Par cet envoi, il ne manque plus au Musée que peu de choses pour la composition du squelette complet de cette espèce remarquable et éteinte. M. Brandt prie en conséquence de mettre à la disposition de M. le Gouverneur la somme de 100 roub. arg. pour récompenser les personnes qui ont été employées à ces recherches et de lui adresser, en outre, la prière de tâcher de faire avoir à l'Académie encore quelques os de petites dimensions qui manquent, ainsi que la plaque molaire dont le Musée

pe possède qu'un seul échantillon du temps de Steller. M. Brandt prendra soin d'ajouter à cet envoi des dessins des parties dont il désire faire l'acquisition.

Le même Académicien annonce que M. Voldémar Middendorff, désigné directeur de l'Observatoire magnétique de Sitkha, s'est offert d'employer ses loisirs, dans les Colonies, pour collectionner des objets de zoologie.

Le même Académicien annonce que le Musée zoologique doit de nouveau à l'obligeance du Dr. Stubendorff 19 échantillons d'oiseaux de l'Altai et 13 espèces de papillons, en 500 échantillons environ.

Correspondance officielle.

M. le Curateur de l'arrondissement universitaire de Dorpat annonce au Secrétaire perpétuel, que le Conseil de l'Université de cette ville est très disposé à confier à l'Académie, pour l'usage de M. Pander, la collection de pétrifications d'Ulprecht, mais que la chaire de professeur de minéralogie étant vacante, le Conseil se trouve embarrassé d'obtempérer sur le champ au désir de l'Académie et la prie d'attendre la nomination prochaine du professeur.

SÉANCE DU 23 JUIN (5 JUILLET) 1848.

Lecture ordinaire.

M. Ruprecht lit un mémoire intitulé : *Bemerkungen über den Bau und das Wachsthum einiger grosser Algenstämme und über die Mittel, das Alter derselben zu bestimmen.*

Appartenances scientifiques.

Observatoire de Sitkha.

Le Secrétaire présente, de la part de M. Kupffer, trois mémoires sur divers objets dont il a trouvé nécessaire de munir M. Voldémar Middendorff à son départ pour Sitkha, à l'effet surtout de compléter l'appareil de l'Observatoire de ce lieu, savoir 1^o divers instruments pour l'observation des phénomènes du magnétisme terrestre; 2^o objets de menuiserie, petites tables, supports, règles etc.; 3^o papiers réglés pour enregistrer les observations.

Correspondance officielle.

M. le Ministre de l'instruction publique, Président de l'Académie, annonce que sur son rapport, et à la suite d'un arrêté du Comité des Ministres, S. M. l'Empereur a daigné sanctionner la nomination de M. Voldémar Middendorff à la fonction de Directeur de l'Observatoire de Sitkha avec le droit d'obtenir, après quatre ans de service dans cet emploi, le rang de la neuvième Classe avec ancienneté depuis son entrée au service.

Son Excellence adresse, en outre, au Secrétaire perpétuel, de la part de M. le Ministre de la Cour Impériale, une peau de Zibelline rousse, pour être déposée au Musée.

Correspondance savante.

M. James A. Melville annonce, par une lettre datée de Londres (*East India House*) le 22 juin, au Secrétaire perpétuel, que le Conseil des Directeurs de la Compagnie des Indes Orientales a décrété d'offrir à l'Académie les plâtres d'une suite de restes fossiles, découvertes par le Major Cautley et le Dr. Falconer dans les monts Sewalik, chaîne latérale de l'Himalaya. La liste de ces pétrifications est jointe à la lettre.

Le Docteur Crusell adresse avec une lettre au Secrétaire perpétuel un paquet cacheté dont il prie l'Académie d'accepter le dépôt.

SÉANCE DU 4 (16) AOÛT 1848.

Lecture ordinaire.

M. Wisniewsky, pour s'acquitter de son tour de lecture, produit 12 feuilles imprimées de son «Système réel de l'analyse mathématique.»

Lecture extraordinaire.

M. Struve présente, de la part de M. Lindhagen, jeune Astronome Suédois et depuis quelque temps collaborateur à l'Observatoire central, et lit une note intitulée: *Ueber Lalande's Catalog.* Il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Ouvrage à publier.

M. Struve, présente la fin du manuscrit de l'Expédition Caspienne avec une carte qu'il demande l'autorisation de faire graver à l'effet de l'annexer au dit ouvrage dont, malheureusement, la publication a été tant retardée par des raisons inhérentes à la nature du travail et indépendantes de la volonté des auteurs et du Directeur. La séparation des auteurs, dont deux, MM. G. Fuss et Sabler, immédiatement après leur retour, furent appelés aux travaux de l'organisation de l'Observatoire central, et le troisième, M. Savitch, à la chaire d'astronomie de l'Université de St.-Petersbourg, et les nombreuses occupations du Directeur ont été la cause principale de ce retard. Du reste, le résultat final du nivellement qu'on a pris soin, dans le temps, de publier, se trouve parfaitement confirmé par le développement ultérieur des calculs. L'achèvement de l'impression du texte et celle de la carte n'exigent plus que peu de semaines. Approuvé.

Voyages.

Le même Académicien annonce à la Classe que, pour l'accomplissement des travaux relatifs à la mesure des degrés de méridien, conformément au plan sanctionné par Sa Majesté l'Em-

pereur, il a décidé, de concert avec l'Etat-Major général et le Lieutenant-Général Tenner, d'expédier en Bessarabie M. Sabler, Astronome-Adjoint de l'Observatoire central, pour y surveiller la mesure de la base sur la limite septentrionale de la dite province, et pour exécuter à Ismail les observations astronomiques nécessaires. La Classe y ayant consenti, le Secrétaire est chargé de pourvoir à l'expédition de M. Sabler.

M. le Gouverneur du Kamtchatka rend compte à l'Académie des voyages et opérations du préparateur Vosnessensky dans le courant de l'été 1847.

M. Middendorff, par une lettre datée de Helsingfors le 23 juillet, rend compte préalablement de son expédition en Laponie avec M. Nordenskjöld.

Communication.

M. Struve annonce à la Classe que son troisième fils, M. Henry venant d'arriver de Stockholm, a apporté la triste nouvelle de la mort de l'illustre Berzelius, arrivée le 7 août nouv. st. La Classe, et surtout ses chimistes, accueillirent cette nouvelle avec les marques du plus vif regret.

Correspondances savantes.

M. Stubendorff par une lettre datée d'Irkoutsk le 7 juin adresse à l'Académie un échantillon empaillé du chien sauvage qu'à sa prière, M. Selsky, Conseiller de régence de la Sibérie orientale, a bien voulu offrir en don à l'Académie. Bien que cet échantillon soit mal conditionné, M. Stubendorff a pensé néanmoins que, vu la rareté de l'objet, il serait favorablement accueilli. Se proposant de visiter la contrée qu'habite cette espèce remarquable, M. Stubendorff promet d'y porter son attention. La Classe charge le Secrétaire d'en adresser à M. Stubendorff les remerciements de l'Académie.

M. Struve communique à la Classe l'extrait d'une lettre de M. Hansteen, de Christiania, renfermant un rapport préalable sur la marche et l'état actuel des mesures ordonnées par le Gouvernement Norvégien, pour la continuation des degrés du méridien russe jusqu'au Cap-Nord. Cette lettre sera insérée au Bulletin.

SÉANCE DU 18 (30) AOÛT 1848.

Lecture extraordinaire.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de S. A. I. Monseigneur le Duc de Leuchtenberg, et lit un mémoire intitulé: *Ausführliche technisch-chemische Untersuchung des schwarzen Niederschlags, welcher sich an der Anode bildet, bei der Zersetzung des Kupfervitriols, in grossen Massen, durch den galvanischen Strom.* La Classe en ordonne l'insertion au Bulletin

et charge le Secrétaire d'en adresser à l'Auguste Auteur les remerciements de l'Académie.

V o y a g e.

M. Brandt communique à la Classe une lettre et un rapport que lui a adressés du Kamtchatka, sous la date du 17 novembre 1847, le préparateur Vosnessensky. N'ayant reçu le rappel de l'Académie, expédié en novembre 1846, que le 27 octobre 1847, M. Vosnessensky, vu les immenses difficultés des communications dans ce pays, a dû ajourner son départ jusqu'au commencement de l'année courante, où une occasion devait s'offrir à lui pour le transporter de Pétropavlovsk à Okhotsk ou à Aïan, de sorte qu'il ne peut guère compter être de retour avant la fin de cette année. M. Brandt ajoute du reste que ni les travaux du Laboratoire ni le service des Musées n'en souffriront nullement, et qu'au contraire, ce retard involontaire, vu le zèle actif du voyageur, doit, à en juger par son rapport, profiter beaucoup au Musée. La Classe résolut d'en faire rapport à M. le Ministre-Président.

Appartenance scientifique.

Musée zoologique.

Le même Académicien rend compte à la Classe, dans un rapport, de la superbe collection de plâtres de restes fossiles, découverts dans les monts Sivâlik des Indes orientales. Elle se compose de six grandes caisses renfermant 81 pièces appartenant à 81 espèces différentes d'animaux. Après en avoir énuméré les objets les plus importants, M. Brandt ajoute que, pour bien établir cette précieuse collection, il a choisi la salle ronde qui renferme le Mammoth. Le Secrétaire perpétuel est chargé d'offrir à la Compagnie des Indes orientales, avec les remerciements de l'Académie, un exemplaire complet de la VI Série des Mémoires.

SÉANCE DU 1 (13) SEPTEMBRE 1848.

Mémoire présenté.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Schenghélidsev, un mémoire sur un nouveau moyen de faire marcher les vaisseaux dans le calme et contre le vent, sans machine à vapeur. La Classe charge MM. Lenz et Jacobi d'examiner ce mémoire et de lui en rendre compte.

V o y a g e s.

M. Helmersen communique à la Classe une lettre datée d'Arkhangel le 10 août et dans laquelle M. le Conservateur Grewingk lui rend compte des résultats de sa mission dont, malgré les intempéries du ciel et l'épidémie, il a lieu d'être content. Néanmoins ces circonstances défavorables peuvent retarder son retour jusqu'à la fin de septembre, ce dont il prie M. Helmersen de vouloir bien prévenir la Classe. Reçu pour avis.

M. Middendorff met sous les yeux de la Classe une courte Notice préalable, tirée d'une lettre et relative à un voyage exécuté, l'été dernier, par M. Stubendorff Dr. Med. dans le but

d'explorer la dernière partie, non visitée encore de la chaîne de montagnes qui forme la frontière entre le midi de la Sibérie et la Chine. M. Middendorff indique la route suivie par M. Stubendorff et énumère brièvement le produit de ses récoltes, se proposant sous peu de rendre compte à la Classe plus en détail des résultats de ce voyage.

Appartenance scientifique.

Musée ethnographique.

M. Middendorff présente, de la part de M. Sensinov, bourgeois notable à Nertchinsk, une pharmacie chinoise avec un registre des drogues, qui la composent, traduit du tibétain en russe. Cette collection est déposée au Musée ethnographique et le Secrétaire en adressera à M. Sensinov les remerciements de l'Académie.

SÉANCE DU 22 SEPTEMBRE (4 OCTOBRE) 1848.

Lecture ordinaire.

M. Hamel, pour s'acquitter de son tour de lecture, produit un mémoire intitulé: *Zur Geschichte Peters des Grossen. Die Stiftung des St. Andreas-Ordens 1699. Brancoran, Hospodar der Walachei, Ritter dieses Ordens, in seinem Verhältniss zum Zaren Peter und zu Russland seit 1697. Peters Kriegsschiffe auf dem Asowschen, und Krepst, das erste Russische Kriegsschiff auf dem Schwarzen Meere.* Or, le sujet de ce mémoire étant tout historique, M. Hamel préfère en faire la lecture à la Classe historique, ce qui fut approuvé.

Appartenance scientifique.

Musée zoologique.

M. Brandt communique à la Classe une lettre par laquelle M. le Professeur Ratzburg de Neustadt-Eberswalde lui a demandé divers renseignements sur l'état et les richesses des collections entomologiques de la Russie et particulièrement de celles de l'Académie des sciences. La Note que lui a présentée à ce sujet M. le Conservateur Ménétiers a paru à M. Brandt mériter non seulement l'attention de l'Académie, mais encore se prêter à la publication dans le Bulletin, en ce que les résultats qu'elle offre font autant d'honneur au Musée de l'Académie qu'à celui des conservateurs qui est particulièrement chargé de cette spécialité.

Correspondance savante.

Le même Académicien communique à la Classe quelques extraits d'une lettre que lui a adressée de Khartoum en Afrique, sous la date du 21 février, M. Cienkovsky, Naturaliste qui accompagne l'expédition du Lieutenant Colonel Kovalevsky en Egypte.

Emis le 10 novembre 1848.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 7. *De l'influence de la vitesse de rotation sur le courant d'induction produit par les machines magnéto-électrique.* LENZ. NOTES. 16. *Observations météorologiques en Transcaucasie.* ABICH. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

7. UEBER DEN EINFLUSS DER GESCHWINDIGKEIT DES DREHENS AUF DEN, DURCH MAGNETO-ELECTRISCHE MASCHINEN ERZEUGTEN INDUCTIONSSTROM; VON E. LENZ. (Lu le 3 Décembre 1847.)

(Erste Abhandlung.)

Bisher besitzen wir keine vollständige Untersuchung über den Einfluss, welchen die Geschwindigkeit des Drehens magneto-electrischer Maschinen auf den durch sie erregten Strom ausübt. Die meisten Beobachter, welche mit solchen Maschinen arbeiteten, begnügten sich damit, eine gleichförmige Drehung anzuwenden, da solches zu dem Zwecke der von ihnen beabsichtigten Untersuchungen hinlänglich schien; nur in dem Aufsatz von Weber, welcher sich in Poggendorff's Annalen, Bd. 61, unter dem Titel «das Maass der Wirksamkeit magneto-electrischer Maschinen» findet, behandelt ein Abschnitt

(Seite 434) die Abhängigkeit der Stromstärke von der Schnelligkeit des Wechsels der erregten Magnetismen. Weber zeigt in diesem Abschnitt durch Versuch bei 3 verschiedenen Geschwindigkeiten des Wechsels oder des Drehens, dass der erregte Strom mit der Schnelligkeit des Wechsels wachse, allein in geringerem Verhältniss, welches er durch die empirische Formel

$$g = \frac{an}{1 + bn + cn^2}$$

auszudrücken sucht, in welcher g die Stärke des erregten Stromes, n die Anzahl der Wechsel des Stromes in der Secunde; a, b, c aber 3 aus den Versuchen zu bestimmende Coefficienten ausdrücken. Wenn man dieser empirischen Formel eine Ausdehnung über die Grenzen von n hinaus gestatten würde, bis zu welchen die Versuche zur Bestimmung von a, b, c reichten, so würde aus ihr folgen, dass bei einer gewissen Anzahl von Wechseln in der Secunde, welche durch $\sqrt{\frac{1}{ac}}$ ausgedrückt wird, die Stromstärke ihr Maximum erreichen müsste und von da an, bei noch vergrösserter Geschwindigkeit des Drehens, wieder abnehmen würde. Hierauf macht Weber aufmerksam, allein die Einrichtung seines Apparats liess eine solche Steigerung der Drehungsgeschwindigkeit nicht

zu, auch lag diese Untersuchung nicht im Zwecke seiner damaligen Forschungen.

Als Ursache des Umstandes, dass die Stromstärke nicht der Geschwindigkeit des Drehens proportional ist, führt Weber die Coercitivkraft des Eisens an, die dasselbe verhindert den durch Induction in ihm erregten Magnetismus sogleich in ganzer Stärke anzunehmen.

Auch ich ging von dieser, so natürlich sich darbietenden, Hypothese aus und als ich eine hier in Petersburg vom Mechaniker Albrecht, nach der Störerschen Construction, angefertigte Maschine erhielt, beschloss ich die Sache noch näher zu untersuchen, indem ich dabei zunächst hoffte, eine tiefere Einsicht in die Schnelligkeit, mit welcher das Eisen den Magnetismus annimmt, zu erlangen.

Die Maschine besteht aus 3 Hufeisenmagneten, die, mit ihren Polen nach oben, senkrecht gestellt sind, so dass die 6 Polflächen sich in einer horizontalen Ebene befinden, und eine solche gegenseitige Stellung einnehmen, dass die geraden Linien, welche die Mitte von je 2 neben einander befindlichen Polen verbinden, ein regelmässiges Sechseck bilden. Die Dimensionen sind die von Störer (Poggend. Annalen. Bd. 61 pag 426) angegebenen. Die auf 6 Eisencylindern gleichmässig vertheilten Inductionsspiralen können durchs Drehen der, die Verbindung bewerkstellenden, Scheibe auf 4 verschiedene Weisen unter einander verbunden werden, nämlich:

- 1) alle Spiralen neben einander zu einer 6-fachen Parallelkette (Verbind. 1).
- 2) je 3 nebeneinander und 2 hinter einander (Verbind. 2).
- 3) je 2 nebeneinander und 3 hinter einander (Verbind. 3).
- 4) alle 6 hinter einander, wo also der Drath ein fortlaufendes Ganze bildet (Verbind. 6).

Um die Geschwindigkeit des Drehens oder die Zahl der vollen Umdrehungen des Eisenringes, an welchem die inducirten Cylinder befestigt sind, in einer gegebenen Zeit zu messen, brachte ich am obern Ende der Axe, über dem Commutator, einen Zähler an; ich liess nämlich die Axe durch einen Messingcylinder verlängern, in welchem ein Schraubengewinde eingeschnitten war. An dieses Gewinde konnten 2 auf derselben Axe sitzenden Zahnräder (das eine von 100, das andere von 101 Zähnen) angeschoben und mit ihm zum Eingreifen gebracht werden. Jedes der Räder führte beim Drehen seinen Zeiger herum, so dass der Zeiger des einen Rades mit jedem Grade eine Umdrehung der Axe mass, die Veränderung des Abstandes beider Zeiger aber die Zahl der ganzen Umdrehungen des ersten Rades zählte. Auf diese Weise wurde die Zahl der Umdrehungen der Axe der magneto-electrischen Maschine unmittelbar von ihr selbst und unabhängig von dem etwani-

gen Gleiten der Darmseite gemessen, die in Form eines Seils ohne Ende die Axe mit der Drehscheibe verband. Um dabei eine möglichst gleichmässige Geschwindigkeit des Drehens zu erreichen, bediente ich mich der Taktschläge eines Metronoms, deren Dauer ich beliebig modificiren konnte; mein Gehülfe bemühte sich die Drehung so zu bewerkstelligen, dass immer eine Umdrehung auf einen Schlag des Metronoms kam, worin er bald die gehörige Uebung erlangte. Nur bei sehr langsamer Drehung wurden 2, ja zuweilen 4 Schläge des Metronoms auf eine Umdrehung genommen, was übrigens auch nicht viel schwieriger zu erreichen war. Da die Maschine 6 Magnet-Pole hatte, so entspricht jede Umdrehung 6 Stromwechseln.

Ich stellte meine ersten Versuche an, indem ich die Enden der inducirten Spirale mit einem Voltameter verband und den Strom durch die erhaltene Gasmenge maass. Das Voltameter hatte blanke Electroden und zeigte die von Hr. Jacobi nachgewiesene Absorbtion der Gase, welche bei geschwärzten Electroden so bedeutend ist, in so unbedeutendem Grade, dass sie nach Stunden kaum merklich war, also für die Dauer der gegenwärtigen Versuche (d. h. 2 oder 3 Minuten) durchaus für 0 angenommen werden kann. Der Commutator der Maschine hatte hierbei eine solche Stellung, dass bei der Ruhelage der inducirten Cylinder (d. h. wenn solche sich in der stärksten Anziehungslage der Magnete von selbst einstellten) der Strom unterbrochen und dann umgekehrt wurde, so dass er also, nach der bisherigen Annahme, durch das Voltameter immer in derselben Richtung hindurch ging. Wir werden später sehn, dass diese Ansicht modificirt werden muss. Die Beobachtung geschah auf folgende Art: der Gehülfe suchte die gewünschte Umdrehungsgeschwindigkeit zu erreichen, während die Inductionskette noch ungeschlossen war; nachdem mich ein Signal von ihm davon benachrichtigt hatte, dass es ihm gelungen war, verband ich die Enden der Inductionsspirale mit dem Voltameter bei einem bestimmten Schlage des Chronometers und er las in demselben Augenblick den Stand des Zählers ab: es wurde in demselben Tempo fortgedreht bis genau eine Minute verflossen war und mit dem letzten Schlage des Chronometers die Verbindung aufgehoben, während der Gehülfe in demselben Augenblicke den Zähler aus dem Eingriffe der Schraube fortrückte; der Stand desselben, mit dem im Anfang beobachteten verglichen, gab die Anzahl der Umdrehungen in der Minute. Die nachfolgende Tabelle enthält die gewonnenen Resultate: die dort angegebenen Gasvolumina einer und derselben Reihe sind auf gleichen Druck und gleiche Temperatur reducirt, die Volumina verschiedener Reihen aber nicht, da es mir nicht darauf ankam, die absoluten Volumina zu vergleichen. Jede Zahl der nachfolgenden Tabelle ist das Mittel aus 3 oder 4 Beobachtungen.

I.

Verbindung 1.		Verbindung 2.		Verbindung 3.		Verbind. 4.	
Umdreh. in 1 Min.	Gasvol. in Cu- bikz. engl.	Umdreh. in 1 Min.	Gasvol. in Cu- bikz. engl.	Umdreh. in 1 Min.	Gasvol. in Cu- bikz. engl.	Umdreh. in 1 Min.	Gasv. in Cu- bikz. engl.
46,2	0	18,4	0,00	19,6	0	21,7	0,025
58,4	0	27,1	0,00	31,4	0,0001	32,4	0,050
85,8	0,0001	35,5	0,0001	44,0	0,055	43,7	0,086
92,9	0,0006	40,8	0,003	56,0	0,091	55,6	0,105
126,3	0,039	42,7	0,004	77,3	0,186	67,4	0,131
154,0	0,067	58,4	0,040	84,3	0,211	115,0	0,255
184,7	0,176	75,5	0,096	123,4	0,328	137,8	0,270
213,1	0,175	82,6	0,115	155,2	0,377	157,6	0,274
233,1	0,236	100,8	0,175	174,8	0,399	211,8	0,270
244,6	0,316	123,6	0,255	200,4	0,394	245,5	0,252
255,2	0,306	145,6	0,349	226,2	0,392	290,2	0,240
284,3	0,393	173,6	0,462	250,4	0,389	329,6	0,230
313,1	0,466	219,8	0,544	284,8	0,366	396,9	0,194
322,5	0,621	239,9	0,581	312,6	0,335	423,9	0,186
422,0	0,746	247,9	0,597	422,7	0,282		
427,0	0,748	284,2	0,637	473,2	0,261		
458,0	0,807	297,5	0,639	606,8	0,255		
502,5	0,890	329,6	0,656	629,3	0,243		
555,0	0,967	380,0	0,664	691,2	0,240		
585,8	0,984	419,0	0,653				
655,2	1,011	455,6	0,631				

Betrachten wir nun zuerst jede dieser Beobachtungsreihe für sich, wo die Volumina bei ein und demselben Druck und bei derselben Temperatur gemessen und also den Quantitäten der durchgegangenen Electricitätsmengen unmittelbar proportional sind, so finden wir in jeder von ihnen das von Weber gefundene Resultat bestätigt, in so fern die Gasvolumina keineswegs den Geschwindigkeiten proportional wuchsen, sondern bedeutend langsamer. Wir könnten also hier die Weber'sche Formel anwenden und die Schwächung des Stroms, wie es bisher geschah, der Coercitivkraft des Eisens zuschreiben, allein die Vergleichung der bei den 4 Verbindungsarten erhaltenen Resultate, also der 4 Reihen unserer Tabelle unter einander, zeigt sogleich, dass diese Erklärung keineswegs anreiche.

Wir finden nämlich, dass bei der Verbindung 1 der Strom immer noch zunimmt, obgleich die Geschwindigkeit bis auf 655,2 Umdrehungen in der Minute gesteigert ward, dass bei der Verbindung 2 aber bereits bei 380 Umdrehungen ein Maximum des Stroms eintritt, von wo an er bei gesteigerter Geschwindigkeit wieder abnimmt; dass dieses Maximum bei der Verbindung 3 schon früher eintritt, nämlich bei 175 Umdrehungen in der Minute und bei Verbindung 6 endlich schon bei 158 Umdrehungen in der Minute. Bei allen 4 Verbindungsarten ist aber die Einwirkung der Magnete auf die Eisencylinder genau dieselbe, wenn also die nicht augenblick-

lich erfolgende Erregung des Magnetismus im Eisen die Ursache der Schwächung des Stroms wäre, so müsste sie sich bei allen 4 Verbindungsarten als gleichmässig wirkend erweisen, d. h. es müsste bei allen das Maximum des Stroms bei derselben Geschwindigkeit des Drehens eintreten, wenn auch der absolute Werth des Stroms bei jeder Verbindungsart ein anderer sein wird, wegen Verschiedenheit der electro-motorischen Kraft und des Leitungswiderstandes der Kette in den verschiedenen Fällen.

Es stellte sich also aus diesen Versuchen die Nothwendigkeit heraus den Grund der Erscheinung noch in etwas Anderem zu suchen und dieses Andere durch fernere Versuche zu ermitteln. Bei den Versuchen mit dem Voltameter tritt ausser der electromotorischen Kraft der magneto-electrischen Maschine eine andre ihr ähnliche, nur in entgegengesetzter Richtung wirkende Kraft auf, die sogenannte Polarisation der Platinelectroden, die von 0 beginnend mit der Kraft des Stroms wächst, bis sie endlich ein gewisses Maximum erreicht, bei welchem sie sich mit mehr oder minderer Beharrlichkeit erhält; wenn man nun die Geschwindigkeit der Umdrehungen allmählich wachsen lässt, so dass also auch der Strom allmählich zunimmt, so tritt die Polarisation ebenfalls mit veränderlichem Werthe ins Spiel und die Resultate müssen dadurch complicirter werden. Diese Betrachtungen veranlassten mich eine neue Versuchsreihe zu beginnen, in welcher die Polarisation ganz ausgeschlossen wurde: ich liess nämlich die Ströme durch einen Multiplicator gehen, dessen Nadel durch einen an derselben fixirten Platinflügel, der sich in einem Oelgefässe drehte, weniger mobil gemacht war, während die Einstellung doch mit völliger Schärfe geschah. Wenn die durch den Commutator immer nach einer Richtung gewendeten Inductionsströme auf einen solchen Multiplicator einwirken, so ist die Ablenkung der Nadel, trotz der Discontinuität der Ströme, dennoch eine constante; die Nadel steht entweder ganz still, oder schwankt nur innerhalb eines Grades hin und her, so dass es auch hier nicht schwer hält den mittleren Stand derselben aus den beobachteten Extremen herzuleiten.

Der hierbei zuerst angewandte Multiplicator war nicht mein Nervanderscher, den ich im *Bullet. sc. phys.-math. T. I. p. 209* beschrieben habe, sondern ein späterer nach der Schweigger'schen Art construirter; er hat keine astatische Nadel, aber die eine Nadel ist von einer sehr vielwindigen, dünndrätigen Silberspirale umgeben, die ganz und gar frei von allem Magnetismus ist. Das Instrument besitzt alle Vorrichtungen um es genau berichtigen zu können, indem der Rahmen mit den Drathwindungen in jedes Azimuth vermittelt einer Micrometervorrichtung genau eingestellt und die Nadel genau centrirt werden konnte. Ich habe die Angaben des Instruments durch eine empirische Berichtigung, vermittelt mehrfach beobachteter aus-

föhrlicher Beobachtungsreihen, auf ein genaues Maass reducirt und zu dem Zweck eine Correctionstabelle entworfen, die sich bis auf Ablenkungen von 60° erstreckt; auch habe ich die Richtigkeit dieser Tabelle mehrfach geprüft, allein da die im Folgenden anzuföhrnden Versuche und die aus ihnen hergeleiteten Folgerungen der Art sind, dass sie wahr bleiben, wenn auch die Correctionen nicht völlig genau sind, so glaube ich dass es hier nicht der Ort ist hierauf ausführlicher einzugehen und die Versuche, auf welchen die Berichtigung des Multiplicators gegründet wurde, ausführlich anzuföhren; ich erwähne nur nochmals, dass die in dem folgenden angegebenen Stromstärken nach der Tabelle corrigirt sind und also als genau anzusehn sind. Ich werde diesen Multiplicator den Schweigger'schen nennen und mit (S) bezeichnen, während der Nervandersche durch (N) angedeutet werden soll. Der Multiplicator (S) ist von (N) durch seine bei weitem grössere Empfindlichkeit unterschieden; vermittelt einer mühevollen Untersuchung, die aber hier auseinanderzusetzen von keinem Nutzen sein würde, hatte ich ermittelt, dass der Multiplicator (S) 450 mal empfindlicher als (N) sei, d. h. dass ein Strom, der (N) um 1° ablenkt, 455 mal geschwächt werden müsste, wenn er an (S) ebenfalls 1° Ablenkung geben sollte. Ich nehme indessen für (S) den Strom als Einheit an, welcher die Nadel desselben um 1° ablenkte; die Einstellung der Nadel konnte bis auf 2 Minuten beobachtet werden.

Ehe ich aber an die beabsichtigten Beobachtungen ging, musste ich, um eine genaue Einsicht in alle Umstände zu erlangen, welche auf die durch die Störers'sche Maschine erregten Inductionsströme von Einfluss sind, — die Widerstände der Inductionsspiralen dieser Maschine für alle 4 Verbindungsarten bestimmen. Dieses geschah auf die gewöhnliche Weise, indem ich einen constanten galvanischen Strom durch die Inductionsspiralen hindurch liess, denselben vom Multiplicator (N) mass und dann statt der Spiralen meinen Agometer substituirt; auf diese Weise erhielt ich folgende Widerstände, bei denen der constante Widerstand des für alle Verbindungsarten gebrauchten Verbindungsdraths schon mit eingerechnet ist:

Widerst. d. Inductionsspir. f. Verbind.	1...	1,15	Agometerwind.
"	"	"	2... 3,47
"	"	"	3... 7,23
"	"	"	4... 29,11

Als ich die Störers'sche Maschine mit dem Multiplicator (S) in Verbindung setzte, so ergab sich sogleich, dass die durch sie erregten Ströme viel zu stark waren; die Nadel wurde sogleich bis auf 90° fortgeschleudert. Ich musste also durch Vergrösserung des Widerstandes die Ablenkungen innerhalb der Grenzen der Ablenkungen zwischen 0 und 60° zu bringen

suchen. Um dieses auf eine Weise zu erreichen, welche mir gestattete die Grösse der eingeschalteten Widerstandes genau zu kennen, construirte ich mir den folgenden Apparat: auf 8 Marmorcylindern von 3" Durchmesser wurde ein feines Schraubengewinde geschnitten und in dasselbe ein Neusilberdrath spiralförmig aufgewunden; da der Widerstand jeder dieser 8 Spiralen viel zu gross war, um mit dem Agometer verglichen werden zu können, so wurde derselbe theilweise bestimmt, indem ein Tasterapparat an 2 Stellen der Spirale angedrückt und auf diese Weise eine beliebige Anzahl von Windungen in die galvanische Kette eingeschaltet wurde. Eine auf diese Weise von einem Ende der Spirale bis zum andern fortschreitende Messung gab, nach Summirung der einzelnen Widerstände, den Widerstand jeder der 8 Spiralen und deren Summe wiederum den Widerstand des ganzen Widerstand-Systems. Dieses System war in einen Kasten eingelassen, aus dem nur die Enden der Spiralen hervorragten, so dass eine beliebige Anzahl derselben verbunden werden konnte und dass ich, mit Hinzufügung einer 9ten ähnlichen Spirale, alle Widerstände zwischen den Grenzen 0 und 4800 Agometerwindungen zusammensetzen und messen konnte.

Es ergab sich nun, dass wenn ich den Strom mittelst der magneto-electrischen Maschine auf den Multiplicator (S) einwirken lassen wollte, ich ausser dem Widerstand der Maschine selbst und den Widerstand des Multiplicators = 7,13, noch einen Widerstand von 6746,14 einschalten musste, um Ablenkungen zwischen 0 und 60° zu erlangen; dieses giebt im Ganzen einen Widerstand = 6753,27 ausser dem Widerstand der Inductionsrollen. Gegen diesen grossen Widerstand kann der Widerstand der Inductionsrollen, der selbst bei der Verbindung 6 nach dem Obigen nur 29,11 beträgt, vernachlässigt werden und man kann also annehmen, dass hier bei allen 4 Verbindungsarten der Widerstand der Ketten immer derselbe ist, d. h. man kann annehmen, dass die Stromstärken den electromotorischen Kräften unmittelbar proportional sind. Der Multiplicator (S) dient also auf ähnliche Weise wie der von Fechner gebrauchte Multiplicator von sehr viel Windungen, nur mit dem Unterschiede, dass hier der grösste Theil des Widerstandes nicht, wie bei Fechner, dem Multiplicatordrath selbst angehört, sondern dem eingeschalteten Widerstandssysteme.

Die Versuche mit dem Multiplicator wurden ganz in der Art angestellt, wie bei der Wasserzersetzung, die Anzahl der Umdrehungen sind auch hier unmittelbar an der Umdrehungsaxe gemessen. Die folgenden 4 Tabellen enthalten die gewonnenen Resultate; auf welche Weise die dritte und vierte Columme erhalten worden sind, wird weiter unten erläutert werden.

(I)

Für Verbindung 1.

Anzahl der Umdrehungen in 1 Minute.	Stromstärke		
	beobachtet.	berechnet.	Differenz.
84,7	3,49	3,18	+ 0,31
172,0	6,40	6,16	+ 0,24
240,6	8,35	8,27	+ 0,08
293,7	9,79	9,82	- 0,03
336,5	11,00	10,96	+ 0,04
353,8	11,27	11,40	- 0,13
461,6	13,70	13,90	- 0,20
579,1	16,92	16,10	- 0,18
691,0	17,91	17,69	+ 0,22

Für Verbindung 2.

Zahl der Umdrehung. in 1 Minute.	Stromstärke		
	beobachtet.	berechnet.	Differenz.
156,9	13,13	11,72	+ 1,41
268,3	18,37	18,50	- 0,13
343,9	21,84	22,36	- 0,52
409,9	24,98	25,25	- 0,27
473,8	27,40	27,62	- 0,22
524,2	29,36	29,19	+ 0,17
588,0	31,35	30,80	+ 0,55

Für Verbindung 3.

Zahl der Umdrehung. in 1 Minute.	Stromstärke		
	beobachtet.	berechnet.	Differenz.
156,1	19,09	17,39	+ 1,70
267,0	27,72	27,58	+ 0,14
346,3	33,21	33,78	- 0,57
408,8	37,09	38,01	- 0,92
470,7	41,04	41,65	- 0,61
530,1	44,06	44,61	- 0,55
589,4	47,80	47,06	+ 0,74

Für Verbindung 6.

Zahl der Umdrehung. in 1 Minute.	Stromstärke		
	beobachtet.	berechnet.	Differenz.
84,1	20,86	19,21	+ 1,65
134,1	31,16	29,72	+ 1,44
165,5	37,29	35,98	+ 1,31
171,0	39,22	37,05	+ 2,17
205,1	44,89	43,49	+ 1,40
270,5	54,59	53,98	- 0,39
340,3	65,23	65,96	- 0,73
402,2	74,13	74,60	- 0,47

Bei graphischer Construction der beobachteten Stromstärken, für welche die Abscissen den Drehungsgeschwindigkeiten, die Ordinaten den Stromstärken proportional genommen wurden,

ergaben sich krumme Linien, die ein parabolisches Ansehn zeigten, ich suchte sie durch die Gleichung

$$F = an - bn^2$$

darzustellen, wo F die Stromstärke, n die Zahl der Umdrehungen in 1 Minute, a und b aber Constanten bedeuten, die aus den Beobachtungen herzuleiten sind; diese Constanten bestimmte ich für jede Verbindung besonders nach der Methode der kleinsten Quadrate und erhielt auf diese Weise folgende 4 Formeln:

$$\text{für Verbindung 1. } F = 0,03918 n - 0,00001964 n^2$$

$$\text{" " 2. } F = 0,08286 n - 0,00005184 n^2$$

$$\text{" " 3. } F = 0,12275 n - 0,00007279 n^2$$

$$\text{" " 6. } F = 0,23970 n - 0,00013481 n^2$$

Die nach diesen Formeln berechneten Werthe für n sind in der dritten Columme unserer Beobachtungstabellen gegeben; die Differenzen zwischen Beobachtung und Berechnung, welche die 4te Columme giebt, lassen zwar Manches zu wünschen übrig und würden auf jeden Fall geringer ausfallen, wenn ich noch ein drittes, mit n^3 multiplicirte Glied hinzugefügt hätte, allein zu meinem Zwecke schien mir die hier erreichte Genauigkeit hinreichend; ich interpolirte nach diesen Formeln die Stromstärken für die Anzahl der Umdrehungen

100, 200, 300, 400, 500 und 600

und erhielt hierfür folgende Werthe der Stromstärken:

(III)

Anzahl der Umdrehungen in 1 Minute.

	100	200	300	400	500	600
Stromstärke f. Verb. 1	3,72	7,05	9,98	12,53	14,68	16,44
" " 2	7,77	14,50	20,19	24,85	28,47	31,05
" " 3	11,54	21,64	30,17	37,45	43,18	47,44
" " 6	22,62	42,55	59,78	74,13	86,15	95,28

Da nach dem früher Gesagten die vom Multiplicator (S) beobachteten Stromstärken den electromotorischen Kräften proportional sind, so drücken also die in obiger Tabelle enthaltenen Zahlen die electromotorischen Kräfte aus. Betrachten wir nun zuerst die in einer und derselben vertikalen Colummen enthaltene Werthe der electromotorischen Kräfte, so ist es leicht zu zeigen, dass diese Werthe nahezu den zur Bezeichnung der Verbindungsart gebrauchten Zahlen 1, 2, 3 und 6 proportional sein müssen. Denn der Einfluss der Schwächung des Stromes durch die Geschwindigkeit des Drehens ist auf alle diese Zahlen derselben, da sie bei ein und derselben Geschwindigkeit beobachtet wurden; andererseits ist es aber bekannt, dass in den magneto-electrischen Maschinen die electromotorische Kraft einer, aus einer beliebigen Anzahl gleicher Nebenschliessungen bestehenden, Inductionsspirale so gross ist, wie die jeder einzelnen Nebenschliessung. An unserer Maschine bestehen alle 6 electromotorischen Spiralen aus gleich viel Windungen und sind auf Eisencylinder gewun-

den, die aus derselben Eisenstange geschnitten sind, man kann sie also als nahezu gleich ansehen und direkte Versuche erzeugten mich davon in Bezug auf ihren Leitungswiderstand. Es muss also die electromotorische Kraft jeder unserer 4 Verbindungen der Anzahl der hinter einander verbundenen Spiralen proportional sein und diese wird eben durch die sie bezeichnenden Zahlen ausgedrückt. Um zu prüfen, ob unsere Versuche dieses bestätigen, bezeichne ich z. B. für die Geschwindigkeit 100 die electromotorische Kraft der Verbindung 1 mit x , so habe ich die Gleichungen:

$$3,72 = x$$

$$7,77 = 2x$$

$$11,54 = 3x$$

$$22,62 = 6x$$

hieraus giebt mir die Methode den kleinsten Quadrat $x=3,795$. Setze ich diesen Werth in unsere Gleichungen, so zeigen die Differenzen der, auf der rechten Seite des Gleichungszeichens stehenden, berechneten Werthe und der, auf der linken Seite stehenden, beobachteten Werthe, durch ihre Grösse und ihre Zeichenvertheilung, ob die Proportionalität der gefundenen electromotorischen Kräfte mit den Zahlen 1, 2, 3 und 6 statt findet oder nicht. Nachdem ich diese Rechnung für alle Geschwindigkeiten unserer Tabelle ausgeführt hatte, erhielt ich für die

Geschwindigkeiten:

	100	200	300	400	500	600
$x = 3,795$	7,125	9,997	12,409	14,361	15,85	

und die Differenzen der mit diesen Werthen von x erhaltenen electromotorischen Kräfte, wenn ich sie von den beobachteten Werthen in Tabelle (III) abziehe, sind dann:

für die Geschwindigkeiten:

	100	200	300	400	500	600
Verbindung 1	- 0,07	- 0,07	- 0,07	+ 0,12	+ 0,32	+ 0,59
" 2	+ 0,18	+ 0,05	+ 0,20	+ 0,03	- 0,25	- 0,65
" 3	+ 0,16	+ 0,26	+ 0,28	+ 0,22	+ 0,10	- 0,11
" 6	- 0,15	- 0,20	- 0,20	- 0,14	- 0,02	+ 0,18

Ziehen wir in Betracht, dass die Gleichheit der electromotorischen Kräfte der einzelnen Spiralen doch keine vollkommene ist und dass bei Versuchen dieser Art die Nadel immer einigen Schwankungen unterworfen ist, so dass bei den Beobachtungen die Grenze der Fehler grösser ist, als die Genauigkeit der Ablesung, so werden wir aus der Unbedeutendheit der gefundenen Differenzen und besonders aus der unregelmässigen Vertheilung der Zeichen schliessen müssen, dass die Erfahrung mit der theoretisch hergeleiteten Proportionalität der electromotorischen Kräfte und der Zahlen, welche die Verbindungsart anzeigen, übereinstimmt.

Wollen wir nun suchen, was sich aus der Vergleichung der bei verschiedenen Geschwindigkeiten erhaltenen electromoto-

rischen Kräfte ergibt. Wir bemerken zuerst, dass bei keiner Geschwindigkeit ein Maximum der electromotorischen Kräfte eintritt, wie solches so auffallend bei den Versuchen mit der Wasserzersetzung war; indessen sind die Werthe der electromotorischen Kräfte doch weit davon entfernt, den Geschwindigkeiten proportional zu sein. Am besten erschen wir dieses bei Betrachtung der für die verschiedenen Geschwindigkeiten früher gefundenen Werthe von x , welche die aus allen 4 Verbindungsarten abgeleiteten Werthe der electromotorischen Kraft für einen Cylinder darstellen. Multipliciren wir dieses x für die Geschwindigkeit 100, mit 2, 3, 4, 5, 6, so müssten diese berechneten Werthe, wenn die Drehungsgeschwindigkeiten und electromotorischen Kräfte proportional wären, den Werthen von x für die Geschwindigkeiten 200, 300, 400, 500, 600 gleich sein, was aber ganz und gar nicht der Fall ist, wie die folgenden Zahlen zeigen:

für die Geschwindigkeiten:

	100	200	300	400	500	600
berechn. electrom. Kräfte	3,79	7,59	11,39	15,18	18,98	22,77
Werthe von x	3,79	7,12	10,00	12,41	14,36	15,75
Differenzen	0,00	0,47	1,39	2,77	4,62	6,92

Wollen wir die Schwächung der electromotorischen Kraft bei vermehrter Geschwindigkeit, wie sie sich hier ergibt, aus der Trägheit erklären, mit welcher das Eisen den Magnetismus annimmt, so werden wir die folgenden Schlüsse machen können. Es sei der Magnetismus, den ein Eisencylinder bei der Geschwindigkeit 0 annehmen kann, $= m$ und es nehme dieser Magnetismus bei der Umdrehungsgeschwindigkeit 1 um die Grösse q ab; kann man die Schwächung der Geschwindigkeit proportional setzen, so wird sie für die Drehungsgeschwindigkeit n durch qn ausgedrückt werden und folglich der Magnetismus bei dieser Geschwindigkeit durch $m - nq$. Die electromotorische Kraft ist aber diesem Magnetismus proportional und der Zahl, welche ausdrückt wie oft ein solcher Magnetismus in der Zeiteinheit erregt wird, d. h. der Drehungsgeschwindigkeit; die electromotorische Kraft k wird also bestimmt werden durch die Gleichung

$$k = (m - nq) n = mn - qn^2$$

Dies ist aber gerade die Formel, nach welcher wir früher die Stromstärken interpolirten, nur ist der dortige Coefficient a durch m , und b durch q ausgedrückt und wir haben bereits dort gesehen, dass sich diese Formel ziemlich gut den Beobachtungen anschmiegt. Er scheint also hieraus sich zu ergeben, dass die mit dem Multiplicator (S) gewonnenen Resultate sich allerdings aus der Coereitivkraft oder der Trägheit des Eisens zur Annahme der Magnetismus erklären lassen; dann stehen diese Versuche aber in offenbarem Widerspruch mit den durch Wasserzersetzung erhaltenen Resultaten. Um diesen Widerspruch zu erklären können wir 2 Umstände

ins Auge fassen, die bei beiden Versuchreihen verschieden waren; erstlich nämlich die Polarisation der Electroden, die beim Wasserzersetzungsgesetzapparat wirksam ist, bei den Versuchen mit dem Multiplicator (*S*) aber nicht, und 2tens die mehr als 400 mal schwächeren Ströme bei letzteren Versuchen. Um diesen letzten Umstand näher zu ermitteln, schritt ich nun zu einer dritten Versuchsreihe, bei welcher ich den Inductionstrom der Stör er'schen Maschine auf meinen Nervanderschen Multiplicator einwirken liess; ich erinnere hier daran, dass dieser Multiplicator (*Bullet. phys.-math. T. I. p. 129*) eine Tangentenbussole ist, die, bis auf 40° Ablenkung, die Proportionalität der Stromstärken mit den Tangenten der Ablenkungswinkel in aller Strenge beibehält. Auch hier vermindert ein Flügel in einem Oelgefäss die Schwankungen der Nadel. Der Widerstand dieses Multiplicators mit seinen Hilfsdräthen beträgt 3,008 *). Die Kette bestand aus den Stör er'schen Inductionsspiralen, dem Multiplicatordrath und den zur Verbindung nöthigen Hilfsdräthen. Die erhaltenen Resultate sind in der folgenden Tabelle enthalten:

(IV)

Verbindung 1.		Verbindung 2.		Verbindung 3.		Verbindung 4.	
Zahl d. Umdreh.	Stromstärke.	Zahl d. Umdreh.	Stromstärke.	Zahl d. Umdreh.	Stromstärke.	Zahl d. Umdreh.	Stromstärke.
89,4	10,52	63,8	8,65	85,3	8,47	93,4	6,02
145,0	14,82	113,6	12,96	87,5	9,07	120,5	6,29
176,5	17,62	170,0	15,20	108,5	10,38	145,1	6,19
227,0	19,92	203,5	16,09	132,0	11,14	180,6	5,46
272,6	21,90	234,0	16,06	170,0	11,81	251,1	4,48
287,5	22,18	258,8	16,79	204,4	11,46	287,4	4,20
315,6	22,85	262,4	16,63	268,0	10,65	850,8	3,75
333,0	23,49	294,2	16,39	342,0	9,42	456,3	3,17
347,7	24,52	342,5	16,03			515,9	2,92
357,2	24,89	403,3	15,11			580,6	2,72
447,2	26,51	470,3	14,05			620,4	2,64
532,4	27,76					688,2	2,40
576,0	28,28					707,4	2,30
610,9	28,48						
619,1	28,67						
705,0	28,71						

Betrachten wir diese Reihen (IV.), so ergibt sich sogleich:

dass bei der Verbindung 1 die Ströme bei vermehrter Geschwindigkeit des Drehens zwar immer weniger an Stärke zunehmen, dass aber kein Maximum derselben eintritt;

dagegen zeigt die Verbindung 2 ein solches Maximum bei der Anzahl von 260 Umdrehungen in der Minute;

*) In meiner Abhandlung (*pag. 229*) habe ich den Widerstand der Multiplicatordrähte = 2,553 und den der Hilfsdrähte = 0,359 angegeben, bezogen auf den Agometer (*A*). Diese Zahlen müssen, um auf meinen jetzigen Normal-Agometer bezogen zu werden, mit 0,941 multiplicirt werden, wobei man für den ersten Widerstand 2,200 und für den zweiten 0,303 erhält, also für die Summe 3,008.

die Verbindung 3 giebt das Maximum bereits bei 170 Umdrehungen in der Minute;

endlich Verbindung 6 bei 120 Umdrehungen.

Wir finden also hier die mit dem Voltmeter gemachten Erfahrungen vollständig bestätigt; das Maximum des Stromes tritt entweder gar nicht ein (wie bei Verbindung 1) innerhalb der Grenzen der erreichten Geschwindigkeiten, oder es tritt um so eher ein, je weniger Cylinder neben einander und je mehr hinter einander verbunden sind. Wir werden also auch hier wie dort schliessen müssen, dass es nicht die Trägheit des Eisens zur Annahme des Magnetismus sein könne, welche die Schwächung der Ströme veranlasst, sondern dass die Ursache in etwas Anderem zu suchen sei. Allein die Versuche (IV) zeigen auch, dass die Polarisation der Electroden nicht von Einfluss sei, da eine solche hier gar nicht statt findet, wir brauchen uns also auch nicht mit der Beobachtung der Einwirkung einer solchen zu befassen, obgleich es nicht schwer ist theoretisch die Unzulänglichkeit einer solchen nachzuweisen. Vergleicht man ferner diese Versuche (IV) mit denjenigen, welche mit Anwendung der Multiplicator (*S*) gemacht worden sind, und die für keine Verbindungsart ein Maximum gaben, so sind wir gezwungen zuzugeben, dass der Eintritt des Maximums durch die Stromstärke bedingt werde, denn diese ist bei beiden Versuchen in hohem Grade verschieden.

Eine fernere Bestätigung dieses Satzes finden wir in der Beobachtungsreihe (IV) mit dem Multiplicator (*N*). Hier geht bei der Verbindung 6, wo alle Inductionsspirale hinter einander verbunden sind, der ganze am Multiplicator gemessene Strom durch jede Spirale; bei der Verbindung 3 aber, wo je 2 Inductionsspiralen neben einander verbunden sind, geht durch jede nur $\frac{1}{2}$ des gemessenen Stromes, und aus eben dem Grunde bei Verbindung 2 nur $\frac{1}{3}$, bei Verbindung 1 endlich nur $\frac{1}{6}$ des gemessenen Stromes. Betrachten wir nun in den Versuchsreihen mit den Verbindungen 6, 3, 2 bei welchen ein Maximum statt findet, die Stromstärken, bei welchen dasselbe eintritt und berechnen hieraus die Stromstärken in jeder Inductionsspirale, so erhalten wir:

$$\text{f. d. Verb. 6: Stromst. d. Max... } 6,29, \text{ in jed. Spir. } \frac{6,29}{1} = 6,29$$

$$\text{" } 3 \text{ " " } 11,81 \text{ " } \frac{11,81}{2} = 5,90$$

$$\text{" } 2 \text{ " " } 16,79 \text{ " } \frac{16,79}{5} = 5,57$$

woraus wir ersehen, dass die Maxima in der That beinahe bei gleichen Stromstärken jeder einzelnen Spirale eintreten. Diesem widerspricht auch die Reihe der Versuche mit Verbindung 1 keineswegs; der stärkste Strom bei der grössten Geschwindigkeit 705 ist dort = 28,72, folglich der Strom in jeder Spirale = $\frac{28,72}{6} = 4,78$; diese Zahl ist bedeutend geringer als die für die Stromstärken der Maxima der früheren Ver-

bindungen, es ist also natürlich, dass hier noch kein Maximum eingetreten ist.

Um diesen Satz, dass der Eintritt des Maximum's der Stromstärken durch die Stärke des Stromes selbst bedingt werde, einer neuen Prüfung zu unterwerfen, stellte ich die folgenden Versuche mit der Verbindung 6 an. Ich vermehrte nämlich in der Kette die Widerstände durch Einschaltung eines Agometers, dadurch wurden die Stromstärken bei ein und derselben Geschwindigkeit des Drehens natürlich schwächer, wenn also die Maxima von den Stromstärken bedingt werden, so mussten sie bei einer um so grössern Geschwindigkeit eintreten, je grösser der Widerstand der Kette war. Die Beobachtungen ergaben Folgendes:

Verbindung 6.

(V)

Stand d. Agom. = 0.		Stand d. Agom. = 50.		Stand d. Agom. = 60.		Stand d. Agom. = 90.	
Ge- schwind.	Strom- stärke.	Ge- schwind.	Strom- stärke.	Ge- schwind.	Strom- stärke.	Ge- schwind.	Strom- stärke.
79,2	6,00	129,1	5,36	204,4	4,98	291,6	5,01
105,4	6,72	165,6	5,80	238,9	5,36	320,4	5,13
120,3	7,03	171,5	5,87	268,8	5,56	335,5	5,20
130,0	6,92	183,3	6,00	296,5	5,65	396,5	5,37
148,3	6,96	201,6	6,09	319,4	5,61	460,0	5,42
155,2	6,80	208,4	6,13	351,0	5,56	527,4	5,35
171,0	6,62	232,8	6,02	403,2	5,45	582,4	5,23
139,6	5,94	266,6	5,94	427,4	5,31		
363,6	5,33	297,4	5,71	561,9	5,21		
		344,7	5,54				
		404,6	5,14				

Wir sehen aus diesen Versuchen, dass in der That die Maxima um so später eintreten, je grösser die Widerstände sind. Um die Widerstände der ganzen Kette zu finden, muss zu den vom Agometer angegebenen noch der Widerstand der Inductionsspiralen mit ihren Verbindungsdräthen = 29,11 und der Widerstand des Multipliers mit seinen Hilfsdräthen = 3,08 hinzugefügt werden; dann erhalten wir:

bei d. Widerst. 32,19 Geschwind. d. Max. = 120 Umdrehun-
 " " 62,19 " " = 208 gen in der
 " " 92,19 " " = 296 Minute.
 " " 122,19 " " = 460 "

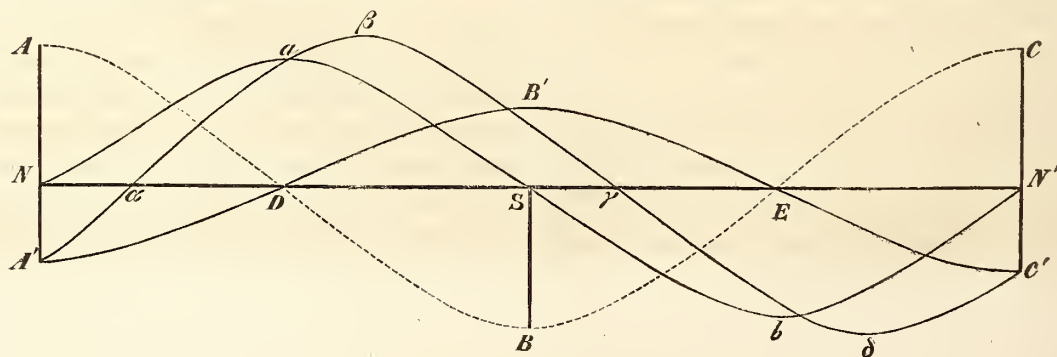
Wir könnten nun auch sogleich untersuchen, ob die Maxima

bei den verschiedenen Widerständen immer ein und derselbe Stromstärke entsprechen, allein da die obigen Reihen an verschiedenen Tagen anstellt wurden, an welchen die Stör-er'sche Maschine vielfach in Anspruch genommen ward, so durfte ich nicht annehmen, dass die electromotorische Kraft derselben sich völlig unverändert erhalten hatte, ich zog es daher vor zur Entscheidung obiger Frage eine besondere Versuchsreihe anzustellen, in welcher ich bei allen 4 Widerständen nur die Maxima der Ströme, bei den aus den frühern Reihen entlehnten Geschwindigkeiten, bestimmte und zwar in einer hin und hergehenden Reihen, d. h. so, dass ich die Bestimmung zuerst für die Agometerangaben 0, 30, 60, 90 und dann rückwärts 90,60, 30,0 anstellte. Auf diese Weise erhielt ich im Mittel:

für den Widerstand	32,19	Max. d. Stroms	= 6,54
"	"	62,19	" " = 5,86
"	"	92,19	" " = 5,51
"	"	122,19	" " = 5,38

Wir sehen dass die Maxima in der That, trotz der fast aufs 4-fache getriebenen Verstärkung der Widerstände, fast bei denselben Strömen eintreten, nur ist es nicht zu verkennen, dass bei grössern Widerständen, also auch bei grössern Drehungsgeschwindigkeiten, die Maxima der Ströme regelmässig etwas geringer ausfallen, ganz wie wir es bereits oben bei den verschiedenen Verbindungsarten gefunden haben.

So hat sich denn aus den bisherigen Untersuchungen der Erfahrungssatz ergeben, dass die Ursache der Nichtproportionalität des Wachstums der electromotorischen Kraft und der Drehungsgeschwindigkeit der magneto-electrischen Maschinen, nicht in der Trägheit des Eisens zur Annahme des Magnetismus ihren Hauptgrund habe, sondern dass die geringere Steigerung der electromotorischen Kraft vorzüglich durch die Stärke des erregten Stromes bedingt werde; diese Schwächung der electromotorischen Kraft muss also durch eine Rückwirkung des Stromes in den inducirten Spiralen auf die inducierenden Eisencylinder herrühren, welche Rückwirkung sich nur als Magnetisirung äussern kann. Diese Schlussfolge hat mich dazu geführt mir folgende theoretische Ansicht über den Hergang der Sache zu entwerfen, die sich am besten durch eine graphische Construction deutlich machen lässt:



Es möge die Linie NN' die Bewegungsrichtung eines der inducirten Eisencylinder vorstellen; bei N stehe er einem der Magnetpole gegenüber, der ihm einen Nord-Magnetismus mittheilt, bei S stehe er dem folgenden entgegengesetzten Magnetpol gegenüber, der ihm einen eben so starken Süd-Magnetismus mittheilt und bei N' erlange er wiederum seinen anfänglichen Nord-Magnetismus, so dass der betrachtete Eisencylinder von N bei N' eine volle Periode seines veränderlichen Magnetismus durchlaufen hat; bei meiner Störerschen Maschine vollendet jeder der inducirten Eisencylinder, während einer vollen Umdrehung, 3 solcher Perioden, allein die folgenden beiden Periode können der ersten vollkommen gleich angenommen werden, wir haben also nur den Vorgang in einer der Perioden zu betrachten, die Wirkung mit 3 zu multipliciren und die Erscheinung bei einer vollen Umdrehung ist damit ermittelt. Wir nehmen fürs Erste an, dass der Magnetismus sich dem Eisen augenblicklich mittheilt, dass also der stärkste Magnetismus des Eisencylinders genau in den Lagen N , S und N' eintritt. Wir wollen die Stärke dieses Magnetismus in diesen Punkten durch 3 gleiche senkrechte Ordinaten NA , SB und $N'C$ ausdrücken, von welchen SB nach unten gerichtet ist, weil der südliche Magnetismus bei S den nördlichen Magnetismen bei N und N' gerade entgegengesetzt ist. Drücken wir die Stärke des erregten Magnetismus an jedem andern Punkte durch eine ihr entsprechende Ordinate aus, so wird dadurch eine krumme Linie $ADBEC$ construirt, welche die Veränderung des Magnetismus des Eisencylinders während einer vollen Periode angiebt. Zwar möchte es für jetzt noch unmöglich sein, das Gesetz der Krümmung dieser Linie anzugeben, allein wenigstens wird sie in den Punkten A , B , C ihre grösste Entfernung von der Abscissenlinie NN' erreichen und in den gerade in der Mitte liegenden Punkten D und E wird sie dieselbe schneiden, denn in diesen Punkten D und E ist der Cylinder gerade eben so entfernt von einem Nordpol des Magneten, als von einem Südpol, so dass er, bei Voraussetzung gleicher Stärke der Pole, gar keinen Magnetismus zeigen kann; übrigens werden die nächsten Folgerungen, die wir aus diesen Betrachtungen ziehen, unabhängig sein von dem Krümmungsgesetz dieser Linie.

Indem sich nun der Nordmagnetismus des Eisencylinders während der Bewegung von N bis D von der Grösse NA bis auf 0 vermindert, inducirt er in der den Cylinder umgebenden Spirale in jedem Moment eine electromotorische Kraft, die einen Strom in derselben veranlasst, dessen Richtung mit der Richtung der Ampèreschen Ströme des magnetischen Cylinders zusammenfällt, dessen Grösse aber in jedem Moment der in ihm statt findenden Schwächung des Magnetismus proportional ist, also durch die Neigung der Tangente der krum-

men Linien $ADBEC$, für die dem Moment entsprechenden Abscisse, angedeutet wird. Die electromotorische Kraft (und also auch der Strom) wird daher bei $N=0$ sein, weil hier die Neigung der Tangente gegen der Abscissenlinie 0 ist, sie wird bei D ihr Maximum erreichen, weil hier die Neigung der Tangente am grössten ist, und wird bei weiterer Fortbewegung des Cylinders bei S wieder 0 werden, bei E wieder ihr Maximum (nur bei entgegengesetzter Richtung des Stromes) erreichen und endlich bei N' wieder 0 werden. Der Strom wird in seiner Stärke ausserdem von dem Widerstande der Kette bedingt werden, er wird aber immer dieselben Phasen durchlaufen, so dass seine Veränderung durch die krummen Linien $NaSbN'$ wird dargestellt werden können, für welche übrigens die Länge der grössten Ordinaten $Da = Eb$ willkürlich angenommen worden ist. Allein dieser inducirte Strom muss seinerseits wiederum Magnetismus in dem Eisencylinder hervorrufen, den wir den secundären Magnetismus nennen wollen, zum Unterschiede von dem durch den Magneten erregten Magnetismus, der der primäre heissen mag; der secundäre Magnetismus wird in jedem Punkte dem hier wirkenden Strome an Stärke proportional sein und seine Richtung wird so bezeichnet werden müssen, dass positiven Ordinaten des Magnetismus auch positiven des Stromes entsprechen und umgekehrt negativen Ordinaten des Magnetismus auch negative des Stromes; es wird daher die krumme Linie, welche den secundären Magnetismus in jedem Punkte angiebt, ganz dieselben Phasen haben, wie die Linie des Stromes; da ausserdem die absoluten Grössen der Ordinaten von uns willkürlich angenommen wurden, so können wir uns, zur Vereinfachung der Figur, vorstellen dass dieselbe krumme Linie $NaSbN'$, welche den inducirten Strom repräsentirt, auch die Stärke des secundären Magnetismus von jedem Punkte ausdrückt. Dieser sich in jedem Augenblicke ändernde secundäre Magnetismus des Eisencylinders endlich wird aber mit eben dem Recht wiederum eine secundäre electromotorische Kraft in den Spiralen erzeugen, wie der primäre Magnetismus und ganz analoge Betrachtungen, wie wir sie dort anstellten, führen uns dazu, dass diese electromotorische Kraft in jedem Punkte durch die krumme Linie $A'DB'EC'$ wird ausgedrückt werden können; die wirklich statt findende electromotorische Kraft wird also an jedem Punkte durch Summirung der primären und secundären electromotorischen Kraft erhalten werden oder in unserer Figur durch Summirung der denselben Punkten der Abscissenaxe angehörigen Ordinaten der krummen Linien $NaSbN'$ und $A'DB'EC'$; führt man diese Summirung wirklich aus, so erhält man die krummen Linien $A'\alpha\beta\gamma\delta C'$, welche die Veränderung der wirklich statt findenden electromotorischen Kraft, also auch, bei Schliessung der Kette durch denselben Drath, die Veränderung des

wirklich statt findenden Stromes, den wir am Multiplicator oder am Voltameter messen, ausdrückt.

Betrachten wir nun diese Linie genauer, so finden wir folgendes:

1) Die Summe der Elementarströme während einer vollen Periode, also der ganze am Multiplicator gemessene Strom, wird durch Entstehung des secundären Stromes weder vermindert noch vermehrt; diese Summe wird nämlich durch die Flächenräume ausgedrückt, welche von den krummen Linien und der Abscissenaxe eingeschlossen werden und unsere Figur zeigt, dass die Stücke des secundären Stromes $N'AD$ und $B'SE$ dem primären Strome entgegenwirken (da sie gegen die gleichzeitigen Flächenräume der letzten NaD und SBE auf verschiedenen Seiten liegen), dass aber dafür die mit ersten ganze gleich grossen Stücke $DB'S$ und $EN'C'$ mit dem Stücke des primären Stromes DaS und EBN' zusammenwirken.

2) Es werden die Punkte wo der wirklich statt findende Strom 0 wird und in einen Strom von entgegengesetzter Richtung übergeht verrückt und zwar um die gleichen Stücke $Na = Sy$. Nun ist es aber gerade an diesen Stellen, dass der Commutator die Richtung der Ströme umkehren muss, damit sie im Apparate, auf welchen wir einwirken wollen, immer nach derselben Richtung gekehrt sind; es folgt also hieraus, dass wir den Commutator bei den magneto-electrischen Maschinen nicht so stellen dürfen, dass die Unterbrechung und Umkehrung des Stroms an den Punkten N, S, N' erfolge, sondern dass wir ihn drehen müssen und zwar um so mehr, je stärker der secundäre Strom wird, also um so schneller die Drehung geschieht; denn der Punkt α , wo der aus Zusammenwirkung des primären und secundären Stromes resultirende wirkliche Strom = 0 wird, findet sich dort, wo die positive Ordinate des primären Stromes gleich ist der negativen Ordinate des secundären Stromes, und dieses wird um so weiter von N der Fall sein, je bedeutender die Grösse der negativen Ordinate ist. Die Lage N, S, N' der inducirten Cylinder, wo sie den Magnetpolen gerade gegenüber stehen, wird, wenn die Maschine nicht gedreht wird, durch Anziehung der Magnete von selbst hervor gebracht und man pflegt daher den Commutator so zu drehen, dass gerade bei dieser Gleichgewichtslage die Federn desselben auf den, die Berührungs-Sectoren trennenden Nichtleitern (Glas, Elfenbein, Holzstücke) aufliegen; nach dem Vorigen müsste also der Commutator aus dieser Lage so gedreht werden, dass die Unterbrechung später erfolge und zwar um ein Stück, welches um so grösser ist, als die Drehung schneller geschieht. Im Unterlassungsfalle, geht der Strom z. B. bei Einwirkung auf den Multiplicator, nicht immer in derselben Richtung hindurch, und ein Theil der Ablenkung wird durch die theilweis entgegengesetzten Ströme vernichtet; allein auch

bei solchen Wirkungen, wo es nicht auf die Richtung der Ströme ankömmt, z. B. bei Erwärmung und Wasserzersetzung, darf die Verstellung des Commutators nicht vernachlässigt werden, schon deswegen weil nur in diesem Falle die Unterbrechung an solchen Stellen geschieht, wo der Strom 0 ist, bei anderer Stellung des Commutators aber an Stellen, wo die Stromkraft bedeutend ist und man also durch die Unterbrechung, die immer eine namhafte Zeit des ganzen Umlaufs dauert, einen bedeutenden Theil verliert; bei der Wasserzersetzung kommt noch ein anderer Umstand hinzu, von dem wir später ausführlicher sprechen werden.

Natürlich war es mein nächstes Geschäft zu prüfen, ob diese, aus der theoretische Ansicht der Wirkung des secundären Stromes sich ergebende, Nothwendigkeit der Verschiebung des Commutators sich in der That durch den Versuch bestätigt. Um ein genaues Maass dieser Verstellung zu haben, brachte ich auf der obern kreisförmigen Fläche des cylindrischen Commutators eine Theilung von 6° zu 6° an und befestigte an der Drehaxe, die oben aus dem Commutator herausragt, einen Zeiger, welcher mir an jener Theilung die Grösse der Drehung des Commutators angab.

Die Versuche wurden so angestellt, dass bei einer gewissen Drehungsgeschwindigkeit die Ablenkungen des Multiplicators bestimmt wurden, wenn der Commutator auf 0 stand, d. h. wenn er, wie es bisher immer geschah, den Strom in der Gleichgewichtslage der inducirten Cylinder unterbrach und dann bei Verstellungen um $6^\circ, 12^\circ, 18^\circ, 24^\circ, 30^\circ$; fand sich dabei, dass die Ablenkungen der Multiplicatornadel am stärksten waren z. B. bei der Stellung des Commutators = 18, so wurde sie noch bei 21 und 15 untersucht und die stärkste Ablenkung bei einer dieser Stellungen als absolut stärkster Strom angenommen. Ich werde die Versuche hier nicht ausführlich hinsetzen, sondern nur die gewonnenen Resultate. Für die Verbindung 1 erhielt ich Folgendes:

Bei der Anzahl der Umdrehungen	bei d. Stand d. Commut.
= 140 war der Strom	= 8,41 = 0
Maximum	= 9,17 = 9°
= 270 war der Strom	= 19,73 = 0
Maximum	= 21,12 = 12°
= 413 war der Strom	= 24,81 = 0
Maximum	= 27,22 = 12°
= 528 war der Strom	= 26,71 = 0
Maximum	= 30,46 = 12°
= 644 war der Strom	= 28,71 = 0
Maximum	= 32,85 = 15°

Es zeigt sich hier in der That, dass zur Erreichung der grössten Stromkraft, der Commutator verstellt werden musste, wie es die theoretische Betrachtung fordert und zwar bei

grösserer Geschwindigkeit mehr als bei geringerer. Ganz Aehnliches ergab sich auch bei den Versuchen mit der Verbindung 6. Es fand sich hier, dass um die grössten Ströme zu erlangen, der Commutator verstellt werden musste:

um 18° bei d. Geschwindigk. = 134; d. Strom war dann 8,05	
" 24 " " = 268 " " 9,12	
" 27 " " = 407 " " 9,34	
" 29 " " = 533 " " 9,17	
" 30 " " = 665 " " 9,12	
" 30,0 " " = 782 " " 9,07	

Wenn hier die Verstellung stärker war, so müssen wir nicht vergessen, dass die Ströme bei Verbindung 1 in jeder Spirale nur den 6ten Theil der Stärke hatten, als wie sie der Multiplicator angab. Nehmen wir also in beiden Verbindungsarten die Verschiebung bei circa 650 Umdrehungen in der Minute, so beträgt sie zwar in Verbindung 1 nur 15°, in Verbindung 6 aber 30°, dafür ist aber auch die Stromstärke in jedem Cylinder bei Verbindung 1 nur $\frac{52,83}{6} = 5,48$ während sie in 6 bis auf 9,12 gesteigert worden ist.

Ganz wie die Beobachtungen mit dem Multiplicator zeigen auch die Versuche mit dem Voltameter den grossen Einfluss einer richtigen Stellung des Commutators auf die Stärke des Stromes. Ich habe mich zu diesen Versuchen zweier Voltameter bedient; beide waren sonst ziemlich gleich gebaut, nur hatte der eine (No. IV) mit Platinschwarz bedeckte Platinelectroden, der andere (No. III) aber völlig blanke. Ich brachte eins dieser Instrumente nach dem andern in die Kette, die nur aus der Störer'schen Maschine, dem Voltameter und einem Verbindungsdrath bestand und beobachtet das in einer Minute gewonnene Knallgas in englischen Cubikzollen, indem ich immer dieselbe Geschwindigkeit des Drehens von 690 Umdrehungen in der Minute beibehielt und nur den Commutator, in der Richtung wie es die Theorie fordert, verstellte. Auf diese Weise erhielt ich für Voltameter IV und bei Verbindung 1

Stellung d. Commut.	Volum.
0°	0,73 Cubikzoll
6	1,11
12	1,42
18	1,56
21	1,62
24	1,65
27	1,61
30	1,56

Der Strom, welcher bei Unterbrechung in der Gleichgewichtslage der Eisencylinder ein Volum von 0,73 Cubikzoll gab, steigerte dasselbe bis auf 1,65, als der Commutator um 24° verstellt wurde; eine grössere Verstellung aber gab wie-

der geringere Gasmengen. Der Strom wurde also ungefähr 2,3 mal stärker.

Das Voltameter III, mit blanken Electroden, gab mit Anwendung derselben Geschwindigkeit des Drehens, bei der Stellung des Commutators = 0 ein Volum von 0,95, bei einer Drehung desselben um 20° aber wurde das Maxim. erreicht und war 1,32, so dass die Verstärkerung hier nur 1,4 mal war. Dass hier die Grösse der vortheilhaftesten Verschiebung nur 20° betrug, während sie beim andern Voltameter 24° betrug, erklärt sich einfach aus der grössern Stärke des Stromes bei Voltameter IV.

Man könnte nun, bei theoretischer Betrachtung der Sache, im ersten Augenblicke glauben, dass eine Verstellung des Commutators auf die Wasserzersetzung eigentlich gar keinen Einfluss haben müsste, da es ja bei einem Voltameter, welches beide Gase gemischt giebt, nicht darauf ankommt, in welcher Richtung der Strom hindurch geht, das Volum des Gasgemenges also bei jeder Stellung des Commutators dasselbe bleiben müsste. Allein schon früher habe ich gezeigt, dass eine richtige Umkehrung der Stromrichtung, im Momente wo seine Stärke = 0 ist, die gewonnene Gasmenge aus zwei Gründen am stärksten geben muss. Erstlich nämlich dauert die Unterbrechung des Stromes so lange fort, als die Feder auf den nichtleitenden Stücke des Commutators liegt, d. h. bei meiner magneto-electrischen Maschine während einer Drehung um etwa 5°. Bei richtiger Stellung des Commutators fallen diese 5°, während welcher der Strom unterbrochen ist, gerade in die Phase seiner periodischen Aenderung, wenn er fast 0 ist, es geht also fast nichts vom ganzen Strom verloren; bei jeder andern Stellung des Commutators wird der Strom aber unterbrochen, wenn er eine namentliche Stärke hat, es wird also auch der Einfluss auf die ganze Stromstärke merklicher sein. Zweitens aber tritt hier eine secundäre Wirkung ein und diese ist noch von viel grösserer Bedeutung. Es erscheinen nämlich, bei nicht richtiger Stellung des Commutators, an ein und derselben Electrode rasch hinter einander Wasserstoff und Sauerstoffgas; nun bewirkt aber bekanntlich die Gegenwart einer reinen Platinfläche eine Verbindung beider Gase und so wird also nur ein Theil, namentlich desjenigen Gases, welches an der betrachteten Electrode im Ueberflus auftritt, in Gasform erscheinen und zwar um so weniger je grösser der entgegengesetzte Strom gegen den ursprünglichen ist, d. h. je weiter von der Stelle, wo der Strom 0 ist, der Commutator den Strom umkehrt. Ferner wird der Einfluss dieser Schwächung um so bedeutender sein, je mehr die Platinoberfläche die Fähigkeit besitzt, die beiden Gase zu vereinigen: deshalb finden wir in der That den Einfluss der falschen Stellung des Commutators so viel bedeutender bei den mit Platinschwarz überzogenen Elec-

troden des Voltameter IV, gegen die blanken Electroden des Voltameters III. Am besten wird die Richtigkeit dieser secundären Wirkung der Platinplatten auf die durch Zusetzung erhaltenen Gase bewiesen, wenn man den Strom ohne allen Commutator durch die Voltameter hindurch gehen lässt, wo also die entgegengesetzten Ströme von ganz gleicher Kraft sind; in diesem Falle war diese Einwirkung so stark, dass bei sonst ganz gleichen Umständen, wie in den so eben angeführten Versuchen, das Gasvolum im Voltameter III nur 0,70 betrug, im Voltam. IV aber, mit den Platinschwarz-Electroden, auch keine Spur von Gas erhalten wurde, obgleich der durchgehende Strom sich von bedeutender Stärke erwies durch die starken Funken, die bei Unterbrechung desselben erschienen.

Es ist merkwürdig, wie die Verdichtung der Gase an der Oberfläche der Metalle und namentlich an Platinplatten so vielfach in die Erscheinungen eingreift. Die Döbereiner'sche Gaslampe, die Polarisation der Electroden, die Grove'sche Gasbatterie, die von Jacobi nachgewiesene Verbindung des Knallgases im Voltameter, alle diese Erscheinungen sind Aeusserungen dieser einen Ursache. In letzterer Beziehung will ich noch erwähnen, dass Voltameter IV diese Verminderung des Knallgases ziemlich stark, Voltameter III aber so gut wie gar nicht zeigte; alles dieses stimmt mit den Erfahrungen Jacobi's (*Bullet. sc. phys.-math. T. VII. No. 11 p. 165 u. 166*) vollkommen überein. Interessant ist es, dass die vortheilhafteste Stellung des Commutators an den magneto-electrischen Maschinen noch durch ein anderes Phänomen angezeigt wird, welches die Unterbrechung und Umkehrung des Stromes immer begleitet, nämlich durch die Funkenerzeugung am Commutator. Diese Funken waren z. B. bei meinen Versuchen mit dem Voltameter (aber auch bei denen am Multiplikator) sehr stark, wenn die Unterbrechung in der Lage der natürlichen Anziehung der Eisencylinder durch die Magnete, d. h. bei der Stellung des Commutators $= 0$, erfolgte; sie wurden immer schwächer, je mehr sich die Stellung des Commutators der richtigen näherte und verschwanden gänzlich, als diese erreicht ward. Dieses giebt also ein einfaches praktisches Hilfsmittel, wie die richtige Stellung des Commutators ohne alle Messung gefunden werden kann; man dreht den Commutator nämlich so lang, bis bei der beabsichtigten Geschwindigkeit keine Funken mehr erfolgen; man wird finden, dass diese Stellung eine andere wird bei einer andern Geschwindigkeit und dass, wenn der Commutator die richtige Stellung hat, man bei Beginn der Drehung Funken erhält, die aber verschwinden, sobald die beabsichtigte Geschwindigkeit erreicht ist; man muss sich durch diese anfänglichen Funken nicht irre machen lassen.

Ich begnüge mich damit, in dieser ersten Abhandlung das Faktum theoretisch und experimentell festgestellt zu haben,

dass bei den magneto-electrischen Maschinen der Commutator für jede Geschwindigkeit, oder vielmehr für jede Stromstärke, seine eigene Stellung erhalten muss, wenn man das Maximum der Wirkung erhalten will. Die mannigfaltigen Folgerungen, die sich hieraus ergeben, so wie die weitere Betrachtung der Rückwirkung des secundären Stromes auf den primären, wenn die Induction sich nicht augenblicklich mittheilt (wie solches schon aus den Erscheinungen des Rotationsmagnetismus mit Nothwendigkeit folgt): alles dieses soll der Gegenstand einer zweiten Abhandlung werden.

NOTES.

16. METEOROLOGISCHE STATIONEN IN TRANSCAUCASIEN UND ERSTE IN DENSELBEIN ERHALTENE RESULTATE. AUSZUG AUS EINEM BRIEF DES HRN. PROF. ABICH IN TIFLIS, MITGETHEILT VOM AKADEMIKER KUPFFER. (Lu le 28 avril 1848.)

Um genauere Angaben über die absoluten Höhen der Ausgangspunkte meiner geologischen Excursionen zu erhalten, habe ich mich bemüht, im Mittelpunkt jedes Districts sorgfältig verglichene Barometer aufzustellen; da wo ich gute und eifrige Beobachter fand, wurden diese Punkte bald zu meteorologischen Stationen. So erhielt ich für Erivan eine Reihe meteorologischer Beobachtungen, 6 mal täglich angestellt, die 15 Monate umfassen und 4 Monate gleichzeitiger Beobachtungen aus Naktshewan, von Hrn. Kieser, Pharmaceuten, dem wir schon 2-jährige in Derbent angestellte Beobachtungen verdanken. Sobald ich die Zusicherung erhalten hatte, dass mein Aufenthalt in Transcaucasien um 2 Jahre verlängert werden würde, war ich darauf bedacht, Systeme von meteorologischen Stationen auf dem Isthmus zwischen dem Schwarzen und Caspischen Meere zu gründen, und ich fand dazu die Militärapotheken besonders geeignet, sowohl wegen ihrer gleichmässig zerstreuten Lage, als auch wegen ihres Personals, dessen Dienstpflicht erfordert, immer gegenwärtig zu sein.

Im Sommer 1846, wurde eine meteorologische Station in Kutais gegründet, und von mir selbst bis zum Winter überwacht; später wurden die Beobachtungen von meinem Begleiter Dr. Gottfried fortgesetzt bis zum März 1847. Mit dem 1.

Januar desselben Jahres hat man in Redutkale angefangen zu beobachten, und es wird noch damit fortgesetzt. Im Frühjahr 1847 wurde in Wladikawkas ebenfalls eine meteorologische Station errichtet und besitzt in dem Apotheker Lasso, einen trefflichen Beobachter; nach einer 2ten in Baku (die 2te am Caspischen Meere) brachte ich selbst die Instrumente für den dortigen Beobachter Spasky (Bruder unseres verdienten Meteorologen in Moskau) mit. In Lenkoran stellte ich ebenfalls die Instrumente selbst auf und instruirte den dortigen Pharmaceuten; in Schemacha erbot sich der Dr. Bootz die Beobachtungen zu machen.

Die Instrumente, die an diese verschiedenen Stationen vertheilt wurden, sind folgende:

- 1) Sieben Barometer, nämlich 2 nach der Parrot'schen Construction (mit breitem Quecksilberbehältnisse und Schwimmer) dem Generalstabe in Tiflis gehörig, in Redutkale und Baku; 2 Barometer nach der Fortin'schen Construction, mir selbst gehörig, das eine von Fortin selbst, das andere von Pistor in Berlin verfertigt, in Derbent und Lenkoran; 2 andere Barometer nach der Parrot'schen Construction in Kutais und Wladikawkas; endlich noch ein Fortin'sches Barometer von vorzüglich schöner Arbeit, von Pistor in Berlin verfertigt, in Schemacha. Alle diese Barometer wurden von mir selbst sorgfältig ausgekocht und miteinander verglichen; sie sind alle von mir selbst an ihren respect. Bestimmungsorten aufgestellt worden.
- 2) Vier Psychrometer, in Wladikawkas, Lenkoran, Baku und Redutkale, die ersten von Greiner in Berlin, der letzte von Girgensohn in St. Petersburg verfertigt *). Jedes Psychrometer ist im Mittelpuncte eines Kastens aufgestellt der an einem senkrechten Pfahl befestigt ist, so dass er in der Luft schwebt, und aus vier durchlöcherten Wänden besteht, ohne Boden und ohne Deckel. Das Beobachten, so wie das Hereinbringen des nöthigen Wassers geschah durch ein kleines Fenster.
- 3) Ein Maximum und Minimum-Thermometer in Redutkale.
- 4) Ein Minimum-Thermometer in Lenkoran.

*) Es wird nicht überflüssig sein, anzumerken, dass das Psychrometer nicht nur die Feuchtigkeit der Luft, sondern auch ihre Temperatur angiebt, so dass es ein besonderes Thermometer zur Beobachtung der Lufttemperatur entbehrlich macht.

- 5) Vier Thermometer in Lenkoran, Baku, Kutais und Schemacha.

- 6) Die Windfahnen sind alle sehr beweglich und wurden von mir selbst sorgfältig orientirt.

In Redutkale war ich Zeuge von einer sehr interessanten meteorologischen Erscheinung; ich beobachtete von Stunde zu Stunde während eines Sturmes, der seit 3 Tagen dauerte. Es war ein ziemlich starker Luftstrom, der von OSO blies. Das Barometer hielt sich ziemlich niedrig, aber ziemlich beständig auf demselben Punct, das Thermometer fiel langsam von $+4^{\circ},5$ R. (Bar. 591,65 halbe engl. Linien) bis $+0,7$ R. (Bar. 595,50); die Feuchtigkeit der Luft stieg zugleich von 0,41 relativer und 1,07 absoluter Feuchtigkeit bis 0,78 relativer und 1,44 absoluter Feuchtigkeit *). Endlich stellte sich eine völlige Stille ein; das Barometer hält sich auf $59\frac{1}{2},55$; in einer halben Stunde steigt es bis 605,40; dabei bläst ein kaum merkbarer Wind von SO, aber in den obern Regionen der Atmosphäre, deren Reinheit sich immer mehr trübt, herrscht ein NW. Wind. Die Temperatur der Luft erreicht ein Minimum von $-0,5$. Es fällt ein wenig Schnee. Ich reise nach Kutais ab, auf dem Wege nach Mingrelien. Temperatur der Luft und Wind ändern sich alle Augenblicke; der Wind geht alle Richtungen durch; der Zug der Wolken kommt immerfort von NW und W; dieser Strom, der die feuchte Luft gegen das Innere des Landes zurück führte, beschrieb offenbar einen Kreis im Innern des Kolchis - Bassins indem er in der Atmosphäre eine Wirbelbewegung hervorrief. Hierauf umhüllte ein starker Wind die Berge mit Schneewolken; es erfolgte ein starkes Schneegestöber, welches den Uebergang zwischen der letzten Station und Kutais fast unmöglich machte. In dem Beobachtungsjournale von Kutais war keine solche plötzliche Erhebung des Barometers zu finden und während sich dasselbe in Redutkale während des ganzen Sturmes sehr niedrig hielt, war es im Gegentheile in Kutais langsam in die Höhe gegangen von 657,70 bis 677,70 (Französ. halbe Linien). Den 20. Januar war das Temperatur-Minimum in Redutkale $-5,6$ R. (Bar. 609,10 engl. Halblinien) in Kutais $-5,7$ (Wind NNO Bar. 675,75 franz. Halblinien).

*) Hier bedeutet absolute Feuchtigkeit den Druck der Wasserdämpfe in engl. Linien Quecksilbers gegeben; und relative Feuchtigkeit die Menge Wasserdämpfe, die in der Luft enthalten ist, diejenige Menge, die sie bei ihrem Sättigungspuncte enthalten würde, der Einheit gleich gesetzt.

Zusammenstellung der täglichen Barometer- und Thermometermittel für den Winter 18⁴⁷/₄₈ an 8 Hauptpunkten in Grusien mit unter sich vergl.

38° 44' lat. Lenkoran. 66° 33' long.						40° 22' lat. Baku. 67° 30' long.						42° 4' lat. Derbent. 65° 56' long.						Schemacha. 46° 37' lat.						
December.		Januar.		Februar.		December.		Januar.		Februar.		December.		Januar.		Februar.		December.		Januar.		Februar.		
Tägl. Barometer-Mittel Skala u. Q. 0°.	Mittlere tägl. Temperatur.	Tägl. Barometer-Mittel Skala u. Q. 0°.	Mittlere tägl. Temperatur.	Tägl. Barometer-Mittel Skala u. Q. 0°.	Mittlere tägl. Temperatur.	Tägl. Barometer-Mittel Skala u. Q. 0°.	Mittlere tägl. Temperatur.	Tägl. Barometer-Mittel Skala u. Q. 0°.	Mittlere tägl. Temperatur.	Tägl. Barometer-Mittel Skala u. Q. 0°.	Mittlere tägl. Temperatur.	Tägl. Barometer-Mittel Skala u. Q. 0°.	Mittlere tägl. Temperatur.	Tägl. Barometer-Mittel Skala u. Q. 0°.	Mittlere tägl. Temperatur.	Tägl. Barometer-Mittel Skala u. Q. 0°.	Mittlere tägl. Temperatur.	Tägl. Barometer-Mittel Skala u. Q. 0°.	Mittlere tägl. Temperatur.	Tägl. Barometer-Mittel Skala u. Q. 0°.	Mittlere tägl. Temperatur.	Tägl. Barometer-Mittel Skala u. Q. 0°.	Mittlere tägl. Temperatur.	
1	344,10	1,96	341,91	0,07	344,38	1,14	343,79	1,44	341,17	1,13	343,69	1,43	344,14	3,64	339,82	0,57	342,20	0,75			309,16	2,78	314,1	
2	344,68	0,66	338,20	0,24	341,41	1,96	343,51	1,86	337,16	1,72	340,69	1,84	342,42	0,12	335,58	0,20	339,18	0,52			308,40	0,97	311,2	
3	339,25	0,81	337,25	1,32	341,47	0,84	339,10	1,62	339,28	0,52	341,04	1,64	338,04	0,57	337,96	0,29	339,33	1,91			310,22	1,47	311,3	
4	342,35	0,57	341,31	1,16	344,74	1,65	341,03	2,85	341,13	0,52	343,43	1,94	339,46	0,22	339,47	0,54	341,30	1,61			311,35	2,58	313,7	
5	244,20	0,04	340,62	1,22	344,02	1,01	343,81	1,02	340,56	0,19	342,88	2,92	343,34	1,97	339,21	0,28	341,46	2,64			311,01	2,07	313,9	
6	343,57	0,84	341,18	0,99	341,38	2,14	342,56	1,81	141,47	0,32	342,83	3,35	341,37	1,22	339,75	0,31	340,65	2,74			311,81	3,58	313,1	
7	341,61	0,31	341,80	1,66	343,15	3,31	340,41	1,65	341,14	1,69	342,46	4,36	339,15	1,35	339,48	0,12	339,32	2,15	311,81	3,71	312,06	2,17	313,1	
8	340,46	0,75	342,14	1,92	341,49	1,76	339,96	2,53	341,04	2,93	339,47	3,24	338,49	0,98	339,59	1,49	335,88	2,58	311,60	0,70	312,32	1,95	310,3	
9	343,05	2,37	343,27	1,72	338,19	1,91	342,26	1,37	342,72	2,71	337,47	4,74	341,80	0,68	340,91	0,92	335,38	2,25	314,19	0,0	313,12	0,03	308,7	
10	344,80	1,76	343,47	1,46	340,10	3,61	343,99	1,40	343,02	0,83	339,41	2,73	342,72	0,08	341,66	1,16	337,86	2,71	315,17	2,15	313,40	1,58	310,5	
11	342,12	0,91	344,68	0,76	340,29	2,11	341,31	2,65	341,96	0,49	339,02	5,66	340,42	0,48	340,70	1,50	336,84	1,51	312,34	2,23	312,33	2,85	309,8	
12	342,33	1,61	339,78	0,62	334,37	3,84	341,26	1,28	339,17	0,05	333,29	4,10	340,58	1,47	338,67	2,27	331,09	2,10	312,62	1,00	310,22	4,35	303,7	
13	342,67	1,17	339,19	0,50	335,81	5,44	342,19	1,12	338,84	0,64	335,02	3,87	341,27	1,44	337,82	4,84	333,40	3,28	312,86	2,03	309,34	4,25	300,0	
14	342,02	0,44	341,00	1,24	339,64	4,84	342,03	0,18	340,50	1,57	338,89	5,13	341,27	2,40	339,18	6,62	336,60	4,15	312,16	2,73	310,84	5,18	310,3	
15	344,84	0,29	343,20	2,07	338,42	5,11	344,03	1,89	342,59	2,74	337,07	5,31	343,35	5,44	341,18	7,39	335,36	3,70	314,60	4,70	314,76	5,45	302,3	
16	345,03	1,49	343,14	2,40	337,20	6,31	344,30	1,78	342,56	3,43	336,14	5,27	343,64	6,80	341,91	8,67	334,67	2,63	314,38	5,83	312,48	6,08	302,9	
17	344,49	2,09	341,45	2,90	337,35	6,91	343,79	2,83	341,41	2,03	336,25	5,16	343,70	7,41	340,13	6,70	334,44	4,05	314,04	5,49	312,19	5,20	303,8	
18	343,54	1,90	332,16	2,94	338,35	6,31	342,96	1,78	341,36	2,30	337,60	5,51	341,99	6,05	339,95	3,64	335,31	7,75	312,98	6,48	311,75	2,80	304,2	
19	342,99	3,25	345,95	1,07	336,60	5,61	342,36	2,44	345,05	2,30	335,08	7,13	341,73	7,39	343,30	3,97	333,31	3,98	312,57	4,80	315,05	5,47	303,0	
20	343,71	3,69	346,04	3,50	339,12	6,67	342,93	1,34	344,79	0,31	338,60	6,84	341,61	4,09	343,19	3,64	336,64	6,75	313,68	4,44	315,25	3,90	318,1	
21	342,64	2,89			340,84	6,21	341,62	1,08	343,39	1,60	339,48	6,47	339,95	2,15	340,42	1,04	337,63	9,83	312,02	4,81	313,98	2,08	318,1	
22	342,76	0,82	344,84	2,54	341,28	6,01	342,68	0,82	343,62	0,33	340,42	8,0	340,62	1,27	341,64	0,77	339,36	9,20	312,66	2,24	313,99	1,92	313,7	
23	343,40	0,31	344,64	1,47	342,00	1,17	342,68	1,90	343,52	2,42	341,78	6,31	341,22	1,19	341,03	1,05	339,29	3,00	313,39	1,13	314,26	3,42	315,3	
24	341,57	0,47	343,85	1,47	338,37	7,21	340,90	2,71	352,67	1,59	336,38	7,46	339,58	0,35	341,48	0,22	334,94	4,80	312,02	0,70	313,78	3,00	303,7	
25	340,43	0,47	343,00	0,76	339,50	7,31	340,00	1,37	342,60	1,19	338,53	6,10	339,60	0,03	341,50	1,16	337,22	6,53	310,84	0,26	313,02	2,23	311,8	
26	342,88	1,83	342,26	0,77	336,46	6,73	341,95	1,14	341,47	1,36	335,84	5,11	341,13	1,00	338,91	0,48	334,70	3,08	312,92	0,29	311,78	2,47	302,0	
27	343,11	1,61	340,29	1,90	337,33	7,34	342,53	1,88	339,05	1,46	336,17	5,54	340,96	0,20	336,24	0,60	335,00	3,58	313,07	0,92	310,63	2,25	301,9	
28	342,06	0,57	338,81	1,75	338,80	7,61	341,52	2,88	339,41	4,69	338,37	4,27	339,09	2,72	336,44	0,52	336,46	4,25	312,34	1,12	311,92	1,11	308,2	
29	34 ,26	1,31	341,96	2,22	338,99	7,14	341,63	3,35	341,02	2,46	338,64	6,79	340,19	1,55	340,21	0,42	336,70	3,55	312,28	0,52	309,25	1,34	309,0	
30	343,88	0,27	343,73	1,36			343,61	0,61	343,23	1,03			342,27	1,00	341,47	0,60			313,72	2,27	313,65	1,25		
31	344,44	0,19	344,46	2,19			344,19	0,78	344,38	0,86			342,22	1,02	342,49	0,18			313,99	3,43	314,65	1,92		
	342,94	0,09	342,39	0,21	339,70	4,70	342,28	0,86	341,67	0,43	338,87	3,30	341,26	1,95	340,04	1,50	336,94	3,67	312,97	2,46	312,72	2,82	3 ,32	
Correction für das Bar. I = 0,00						Correction für das Bar. II + 0,23						Correction für das Bar. III + 0,10						Correction für das Bar. IV + 0,00						
December..		342,94		+ 0,09		December..		342,51		0,86		December..		341,30		- 1,95		December..		312,97		- 2,46		
Januar.....		342,39		- 0,21		Januar.....		341,90		0,43		Januar.....		340,14		- 1,50		Januar.....		312,72		- 2,82		
Februar.....		339,70		+ 4,70		Februar.....		339,10		4,76		Februar.....		337,04		- 3,67		Februar.....		310,32		- 3,30		
Wintermit.		347,67		+ 1,52		Mittel.....		341,17		+ 2,01		Mittel.....		339,49		+ 0,07		Mittel.....		312,00		- 0,66		
Höhe der Cavette über dem Casp. S. 10 p. F.						Höhe der Cavette über dem Casp. S. 30.						Höhe der Cavette über dem Casp. See 168°.						Höhe der Cavette über dem Casp. See 224°.						
Nach approximativer Abschätzung, Octob. 1847						Nach einem Nivellement, September 1847.						Nach einem Nivellement im Mai 1847.						Nach d. Wintermitt. berechnet an Lenkoran Barometer in						

Instrumenten aus wenigstens 4 mal täglich und zu möglichst gleichzeitigen Stunden angestellten Beobachtungen Barom. auf 0° red. Therm. R. alt. S.

t. Wladikawkas 62° 29' long.				41° 42' lat. Tiflis. 62° 30' long.				42° 43' Kutais.				42° 16' lat. Redutkale. 59° 16' long.									
ber.		Januar.		Februar.		December.		Januar.		Februar.		December.		Januar.		Februar.					
Mittlere tägl. Temperatur.		Tägl. Baromet. Mittel Skala u. Q. 0°.		Mittlere tägl. Temperatur.		Tägl. Baromet. Mittel Skala u. Q. 0°.		Mittlere tägl. Temperatur.		Tägl. Baromet. Mittel Skala u. Q. 0°.		Mittlere tägl. Temperatur.		Tägl. Baromet. Mittel Skala u. Q. 0°.		Mittlere tägl. Temperatur.					
0,44	310,92	7,32	314,7	2,49	321,95	1,73	322,44	1,12	321,25	0,90											
8,70	309,03	6,61	311,10	2,53	323,74	7,75	318,82	1,47	331,25	1,87											
7,05	310,77	7,81	312,91	2,09	320,43	1,95	319,87	0,03	320,85	1,55											
7,09	310,09	9,27	313,49	4,48	321,68	4,40	321,33	0,52	323,87	9,89											
7,31	311,27	7,08	313,52	3,51	324,06	1,86	321,06	0,15	323,69	0,03											
8,78	311,69	6,49	312,08	5,76	323,53	5,56	321,64	0,13	323,39	1,38											
4,18	311,30	6,32	314,25	2,24	323,41	4,30	321,94	0,54	323,43	1,13											
6,45	312,34	6,52	308,73	0,30	321,14	1,00	322,34	0,53	320,45	0,55											
5,11	313,59	4,68	309,85	2,30	322,90	2,16	323,57	0,33	318,53	4,39											
6,05	312,12	4,89	311,18	0,38	324,08	1,80	323,29	0,27	319,52	2,93											
6,78	312,74	8,03	308,83	1,49	322,52	2,30	321,97	0,76	320,09	3,08											
7,17	310,51	10,89	305,52	2,62	322,40	2,83	319,87	1,63	315,31	6,53											
3,04	310,06	12,03	307,46	0,16	322,66	1,00	319,21	2,44	316,62	5,40											
8,97	311,84	13,35	309,64	0,87	321,98	2,20	320,52	2,75	319,95	4,73											
3,37	313,85	12,75	308,82	2,31	323,96	2,76	322,60	2,43	319,13	7,16											
1,70	313,01	12,03	308,57	2,28	324,69	4,70	322,83	2,83	318,90	6,40											
2,84	311,97	6,28	308,84	2,89	324,38	6,45	322,12	1,12	318,60	6,35											
4,70	313,67	8,36	308,67	4,19	323,68	7,45	321,15	1,67	318,92	7,13											
1,70	315,12	11,83	303,18	3,76	323,13	7,47	324,90	2,81	318,26	8,83											
1,24	314,67	7,12	310,54	5,42	323,55	9,12	325,43	7,30	319,42	9,71											
1,96	312,60	8,63	311,82	5,82	322,61	2,91	318,72	4,44	322,23	12,49											
1,30	312,67	3,49	312,80	3,37	322,49	1,66	323,95	4,11	321,29	8,50											
1,70	312,94	1,49	310,76	2,83	323,36	1,49	324,26	0,43	322,22	7,90											
1,30	311,96	2,49	308,90	6,60	322,13	1,18	323,60	0,04	318,92	10,56											
1,84	313,39	3,43	310,52	5,20	321,21	0,94	322,92	2,34	319,28	7,90											
1,31	310,76	1,29	303,17	1,68	322,39	0,47	322,32	3,49	317,02	4,62											
1,05	309,32	7,31	309,38	1,37	322,22	0,67	320,52	2,36	317,76	4,02											
1,76	310,18	3,76	310,38	1,44	322,16	1,31	319,15	2,38	318,37	5,76											
1,04	312,72	5,82	310,30	0,56	322,50	0,02	323,28	0,35	319,44	6,54											
1,06	310,66				323,51	0,30	323,60	0,74													
1,38					323,91	1,23	324,47	0,33													
1,60	311,86	7,15	310,22	1,13	322,91	2,60	322,00	1,62	320,03	5,14											
Correction für das Barom. V + 0,24				Correction f. das Barrom. VI + 0,27				Correction für das Barrom. + 0,10				Correction f. d. Barrom. VIII + 0,10									
313,62		— 8,60		December...		323,18		— 2,60		December..		0		+ 2,37*)		December..		339,38		+ 2,75	
312,10		— 7,15		Januar.....		322,17		— 1,52		Januar.....		333,36		+ 3,45		Januar.....		338,38		+ 3,75	
310,46		+ 1,13		Februar....		320,30		+ 5,14		Februar....		331,36		+ 7,14		Februar....		337,40		+ 7,47	
312,06		— 4,87		Mittel....		321,		+ 0,31		Mittel... ..				+ 4,38		Mittel... ..		538,38		+ 4,67	

*) Nach täglichen zweimaligen Beobachtung des Hrn. Dr. Struve berechnet.

H. Abich. Tiflis, im Mai, 1848.

*Hyetometrische Messungen in englischen Zollen ausgedrückt seit
December 1847.*

Monat	Lenko- ran *).	Baku	Der- bent	Sche- macha	Wladi- kaw.	Tif- lis.	Ku- tais.	Redut kale.
December..	9,45	2,96	0	1,22	0	2,18	0	0
Januar.....	3,97	1,81	0	1,33	0	0,61	1,76	0
Februar....	0,80	0,20	0	0,39	0	0,05	7,25	0
Wintermit.	14,22	4,97	0	1,14	0	2,74	0	0
März.	4,16	0,31	0	3,44	0	3,36	2,41	0
April	2,08	0,28	0	1,14	3,90	3,67	4,31	2,50

Erst seit dem 1ten April finden auf sämmtlichen 8 Beobachtungsstationen die Messungen Statt.

*) Das Pluviometer in Lenkoran giebt ein wenig zu hohe Angaben, da es sich bei späterer Vergleichung des Maases wonach der Durchmesser des Cylinders bestimmt wurde mit einem Normal-Massstabe ergeben hat, dass jenes Maass die gehörige Länge nicht hatte. Das Pluviometer wird später noch einmal nachzumessen und die bisher erhaltenen Angaben danach zu corrigiren sein. Das Plus welches in Abrechnung kommen muss kann höchstens einige 0,01 betragen.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 6 (18) OCTOBRE 1848.

Lecture ordinaire.

M. Ostrogradsky lit un mémoire: *Sur les intégrales des équations générales de la Dynamique*. La Classe, conformément au désir de l'auteur, en ordonne l'insertion au Bulletin.

Lectures extraordinaires.

M. Middendorff lit une note intitulée: *Vorläufige Anzeige einiger neuer Conchylien aus den Geschlechtern Littorina, Tritonium, Bullia, Natica und Margarita*.

M. Brandt présente, de la part de M. Weisse Dr. Médecin, et lit une note intitulée: *Erste Nachlese St. Petersburgischer Infusorien, nebst einer Bemerkung über die Lichtscheu der Cryptomonas curvata*.

Ces deux articles seront publiés dans le Bulletin.

Mémoire présenté.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Zouhkovsky, Capitaine au second Corps des Cadets, le dessin et la description d'un instrument pour servir à la mesure des distances, que l'auteur désire soumettre au jugement de l'Académie. La Classe charge M. Struve de l'examiner et de lui en rendre compte.

Rapport.

MM. Kupffer et Lenz, chargés d'examiner le mémoire de M. le Professeur Kämtz de Dorpat intitulé: *Resultate magneti-*

scher Beobachtungen in Finnland, donnent, dans un rapport, une analyse raisonnée de ce travail et proposent à la Classe de l'admettre au Recueil des savants étrangers. La Classe adopte cette conclusion et résout, en outre, de publier dans le Bulletin le rapport des deux Académiciens.

Correspondance savante.

M. Krehmer, Consul général de Russie à Londres, annonce au Secrétaire perpétuel qu'un naturaliste français, du nom de Portier, entreprit vers la fin de l'année 1843, un voyage aux bords de la mer Rouge, dont il longea les côtes depuis Suez jusqu'à Massouah, dans le but d'étudier les produits de cette mer sous les rapports de l'ichthyologie, de la conchologie et de la botanique marine, en formant en même temps des collections, dont le produit pût en partie l'indemniser des frais de cette entreprise. Ce fut au moyen d'une souscription faite par plusieurs Européens résidant, dans le temps, en Egypte, que le Sieur Portier réunit les fonds nécessaires pour remplir cet objet, et le Vice-Consul de l'Empereur au Caire M. Bokty, s'étant ainsi que M. Krehmer, intéressé au succès de l'expédition en question, deux collections de crustacés, de coquilles, d'astéries, d'oursins, de polypiers et de plantes aquatiques de la mer Rouge ont depuis été remises au Sieur Bokty, qui a prié M. Krehmer de donner à la sienne la destination que lui-même s'était proposé de donner à celle qui lui était réservée, c'est-à-dire de placer à la disposition de l'Académie. Ces collections chargées à bord du bateau à vapeur la Camille doivent être arrivées, seront immédiatement transportées au Musée. La Classe charge M. Brandt de lui rendre compte de cette nouvelle acquisition dès qu'il en aura fait l'inspection, et le Secrétaire en témoigne à MM. Bokty et Krehmer les remerciements de l'Académie.

Enis le 8 décembre 1848.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 8^o *Recherches expérimentales, relatives à l'élasticité des métaux.* KUPFFER. (Extrait.) NOTES. 17. *Note relative à l'état actuel du Musée entomologique de l'Académie des sciences.* MÉNÉTRIÈS. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

8. RECHERCHES EXPÉRIMENTALES, RELATIVES A L'ÉLASTICITÉ DES MÉTAUX; par A.-T. KUPFFER.
(Lu le 1 décembre 1848.) Extrait.

1. Les expériences dont je communique ici les résultats ont été faites au dépôt des poids et mesures, confié à ma surveillance. Ce nouvel établissement a été créé par le Ministère des finances, non seulement pour y déposer les étalons des poids et des mesures de Russie, et les copies de ceux de tous les états de l'Europe, mais aussi pour fournir un local convenable à l'étude des métaux, dont les étalons des mesures linéaires sont confectionnés, relativement à celles de leurs propriétés qui peuvent avoir une influence sur l'exactitude de ces unités. Les plus importantes de ces propriétés des métaux sont indubitablement leur dilatation par la chaleur et leur élasticité; j'ai commencé par l'étude de la dernière.

2. Il existe plusieurs méthodes pour étudier l'élasticité des métaux. La plus exacte, lorsqu'elle est bien employée, est sans contredit celle qui a été essayée par Coulomb (voyez Histoire de l'Acad. Royale des Sciences, année 1794); elle con-

siste à suspendre à l'extrémité inférieure du fil métallique dont on veut étudier l'élasticité, un poids dont le moment d'inertie est connu, et à le faire osciller. Soit l la longueur du fil, r son rayon, I le moment d'inertie du poids, et t la durée des oscillations tournantes du fil, on aura

$$n = \frac{\pi^2 I}{g t^2}$$

$$\mu = \frac{n l}{r^4}$$

$$\delta = \frac{1}{5\mu}$$

où n est la force élastique du fil, c'est-à-dire, le poids qu'il faut faire agir à l'extrémité du fil sur un levier = 1 pour tordre le fil d'un arc égal à l'unité; μ est la même chose pour un cylindre, dont la hauteur et le rayon sont égaux à l'unité, et δ est l'allongement que le même cylindre éprouvera par un poids égal à l'unité, appliqué à son extrémité inférieure.

Une deuxième méthode nous est fournie par la flexion des verges métalliques, fixées à une extrémité, et dont l'autre est dérivée par une force connue.

Enfin, une troisième méthode consiste à observer directement l'allongement des fils métalliques par des tractions connues.

Dans la première partie de ce mémoire, nous nous occuperons seulement de la 1^{re} méthode; nous étudierons la deuxième dans la II^e partie; quant à la troisième, je ne m'en suis pas occupé, parce qu'elle me paraît avoir été épuisée par les expériences de M. Wertheim.

3. Lorsque le poids qu'on a suspendu à l'extrémité inférieure du fil, est d'une forme plus ou moins irrégulière, il serait impossible de déterminer la valeur exacte de son moment d'inertie par le calcul: il faut avoir recours à l'expérience. L'appareil dont je me suis servi est en état de donner, avec une grande précision, cet élément important de nos recherches; voici comment il est construit.

Les fils avaient environ 10 pieds et $\frac{1}{2}$ de longueur; leur extrémité supérieure était fixée à une planche très solidement établie sur trois pieds. A leur extrémité inférieure était suspendue une planche parallélépipédique de 5 pieds de longueur, sur 1 pouce et $\frac{1}{2}$ d'épaisseur et 4 pouces de hauteur. Sur la face supérieure de cette planche, qui formait un seul plan très bien travaillé et horizontal, était fixée une règle également parallélépipédique, de la même longueur, en fer, d'un demi-pouce d'épaisseur; sur cette règle il y avait 14 petits enfoncements coniques, situés sur une même ligne parallèle à l'axe de la règle. Ces petites cavités, distantes l'une de l'autre de quatre pouces et distribuées également des deux côtés du centre de la règle, placé dans le prolongement du fil, étaient destinées à recevoir les appareils de suspension pour les poids. Ces appareils avaient la forme d'un étrier, et pouvaient recevoir des poids plus ou moins considérables; leur partie supérieure formait un anneau, par lequel la planche passait; à la sommité de cet anneau était soudée une pointe d'acier, tournée en bas, qu'on pouvait placer dans une des cavités sus-nommées; de cette manière, le centre de gravité du poids contenu dans l'étrier se place toujours exactement dans la verticale qui passe par la cavité de la règle. Comme les cavités sont placées à des distances égales de deux côtés du centre de la planche qui est coupé par le prolongement du fil ou de l'axe de rotation, le moment d'inertie de tout le système est égal à la somme du moment d'inertie I de la planche, rapporté à l'axe de rotation, des moments d'inertie i des poids rapportés à un axe vertical, qui passe par leur centre de gravité, et des produits de ces poids dans le carré de leur distance à l'axe de rotation.

Lorsqu'on fait plusieurs observations, en plaçant les poids à des distances différentes de l'axe de rotation, on peut déterminer la valeur de n , par les équations de conditions suivantes :

$$X + r^2 - t^2 x = 0$$

$$X + r_1^2 - t_1^2 x = 0$$

$$X + r_2^2 - t_2^2 x = 0$$

etc.

on aura alors

$$I + i = pX$$

$$n = \frac{p \pi^2}{g}$$

Dans cette formule, p est la somme des poids (avec leurs étriers) supposés égaux des deux côtés.

Pour déterminer exactement la durée des oscillations, un miroir vertical avait été intercalé entre l'extrémité inférieure du fil et le levier¹⁾; ce miroir réfléchissait une division circulaire, horizontale, tracée autour du fil à la hauteur du miroir à peu près; l'image de cette division était visible dans une lunette fixée hors de la division et dirigée sur le miroir; lorsque le fil métallique était en repos, le fil vertical de la lunette coupait un certain chiffre sur cette division; lorsque le fil métallique oscillait, ce chiffre passait et repassait devant le fil de la lunette, de sorte qu'en observant les instants précis des passages consécutifs, on obtenait très exactement la durée des oscillations; en même temps, les différences des deux lectures extrêmes, qui se présentaient dans la lunette aux plus grandes elongations du levier à droite et à gauche, donnaient la valeur exacte des amplitudes. On observait les moments précis de onze passages consécutifs, et en formait dix moyennes; une demi-heure plus tard, on observait encore onze autres passages consécutifs, et ainsi de suite de demi-heure en demi-heure, pendant deux heures; les moyennes de la première série furent retranchées des moyennes de la seconde, et ainsi de suite pour les autres: on obtint de cette manière 4 intervalles qui, divisés par le nombre des oscillations, fournissaient autant de valeurs exactes de la durée d'une oscillation.

4. La durée des oscillations augmente avec leur amplitude; il est donc indispensable de réduire les valeurs observées à des arcs infiniment petits. Comme les amplitudes avaient été observées avec beaucoup de soin, il était facile d'établir la loi, d'après laquelle cette réduction doit être faite; nos observations prouvent d'une manière irrécusable qu'elle est proportionnelle à la racine carrée de l'amplitude. Soit T la durée observée, t la durée réduite à des arcs infiniment petits, on aura

$$t = T - \alpha \sqrt{s}$$

où s désigne l'amplitude des oscillations; α est une constante qu'il faut déterminer par l'observation.

Comme chacune des séries de nos observations donnait quatre valeurs différentes pour la durée des oscillations exécutées avec des amplitudes différentes, il était facile de calculer la valeur de α pour chaque série d'observation.

J'ai trouvé de cette manière :

1) J'appellerai ainsi la planche avec sa règle de fer. Pour tendre suffisamment le fil, ce levier avait été rendu assez pesant par des parallélépipèdes de plomb incrustés dans la planche.

1°. Que la valeur de α est proportionnelle à la durée des oscillations.

2°. Que la valeur de α varie d'un métal à l'autre.

Cette dernière circonstance fait voir que le ralentissement des durées des oscillations, à mesure que les amplitudes augmentent, ne peut être due seulement à la résistance de l'air, mais qu'elle doit tenir aussi à la nature du corps élastique.

3°. La loi de la proportionnalité de la réduction aux racines carrées des amplitudes ne subsiste plus, lorsque les surfaces résistantes deviennent très grandes : ce qui prouve que dans le calcul de la réduction des durées d'oscillation à des arcs infiniment petits, la résistance de l'air commence à jouer un rôle, aussitôt qu'elle dépasse une certaine limite. Dans les observations faites pour déterminer l'élasticité des fils, la réduction est toujours restée proportionnelle aux racines carrées des amplitudes; la limite indiquée n'a donc jamais été dépassée.

5. L'influence de la résistance de l'air sur la durée des oscillations réduite à des arcs infiniment petits, a été déterminée, en doublant la surface résistante du levier, sans en augmenter le moment d'inertie. On a trouvé que la réduction au vide a une valeur très sensible et indépendante de la durée des oscillations; pour une surface résistante rectangulaire, elle est proportionnelle à sa dimension verticale, et au carré de sa dimension horizontale. Il serait impossible d'entrer ici dans plus de détails sur les expériences que j'ai faites à ce sujet, et je suis obligé de renvoyer le lecteur au mémoire original.

6. Dès les premières expériences, j'ai trouvé que la température exerce une influence considérable sur la durée des oscillations, qu'elle augmente; cette influence fut donc déterminée avec soin pour chaque fil, en le faisant osciller à des températures différentes. Dans la seconde partie de ce mémoire, nous nous occuperons d'une méthode, par laquelle on peut déterminer cette influence avec plus de précision.

7. La longueur du fil fut mesurée, après chaque série d'observations, lorsque le fil était encore tendu par le poids du levier et de ses charges. Le rayon du fil fut trouvé en déterminant le volume de l'eau déplacée par le fil. Soit p le poids du fil dans l'air, pris avec des poids de cuivre jaune, q la perte qu'il éprouve, étant plongé dans l'eau; soient α et β les pesanteurs spécifiques de l'air relativement au cuivre jaune et au métal dont le fil est fait; soient enfin γ le poids d'un pouce cube d'eau à la même température, à laquelle on a déterminé le poids q , on aura

$$\varrho = \sqrt{\frac{(1 - \alpha) q + \frac{(1 - \alpha)}{(1 - \beta)} \cdot p}{\pi \cdot \gamma \cdot l}}$$

où ϱ et l sont le rayon et la longueur du fil.

8. Pour mettre le lecteur de cet extrait à même de juger de l'exactitude de notre méthode, sans avoir besoin de recourir au mémoire original, je donnerai ici les séries complètes des observations relatives au fil de platine.

I. Charge = 181,1747 livres de chaque côté :

donc $p = 362,1494$.

Longueur du fil $l = 127,325$ pouces.

Rayon du fil $\varrho = 0,096052$ du pouce.

I.	II.	III.	IV.
Durée d'une oscillation réduite à $13^{\circ} \frac{1}{2}$ R., à des arcs infiniment petits et au vide t	Distance des charges à l'axe du fil r	α	$\frac{\alpha}{t}$
22,6666	22,0291	0,02128	0,000967
19,3060	18,0263	0,01881	0,000965
16,1119	14,0133	0,01532	0,000941
13,2429	10,0133	0,01087	0,000811
10,9374	6,0111	0,00862	0,000764
			0,000895

En substituant ces valeurs dans l'équation

$$X + r^2 - t^2 x = 0,$$

on obtient cinq équations de condition qui, combinées selon la méthode des moindres carrés, donnent les valeurs suivantes :

$$X = 99,7508$$

$$x = 1.139064$$

avec lesquelles on trouve

Durée d'une oscillation calculée	Durée observée	Différence
22,6629	22,6666	+ 0,0037
19,3093	19,3060	- 0,0033
16,1236	16,1119	- 0,0117
13,2513	13,2429	- 0,0084
10,9222	10,9374	+ 0,0152

II. Charge de 89,8104 livres de chaque côté. Longueur du fil = 127,295.

Durée d'une oscillation réduite à $13^{\circ} \frac{1}{2}$ R., à des arcs infiniment petits et au vide t	Distance des charges à l'axe du fil r	α	$\frac{\alpha}{t}$
17,0633	22,0291	0,01391	0,000818
14,8852	18,0263	0,01231	0,000820
12,8701	14,0133	0,01004	0,000772
11,1306	10,0133	0,00909	0,000805
9,8085	6,0111	0,00026	0,001030
			0,000849

$$X = 185,2202$$

$$x = 2,302938$$

De là on trouve

Durée calculée	Durée observée	Différence
17.0631	17,0633	+ 0,0002
14,8838	14,8852	+ 0,0014
12,8724	12,8701	- 0,0027
11 1340	11,1306	- 0,0034
9,8040	9,8085	+ 0,0045

III. Charge de 49,6771 de chaque côté. Longueur du fil = 127,280.

Durée d'une oscillation réduite	Distance des charges à l'axe du fil	α	$\frac{\alpha}{t}$
15,5148	26,0333	0,01335	0,000850
13,9472	22,0291	0,01186	0,000790
12,4806	18,0263	0,00933	0,000740
11,1697	14,0133	0,00930	0,000822
10,0818	10,0133	0,00937	0,000737
9,2908	6,0111	0,0759	0,000701
			0,000773

$$X = 321,9841$$

$$x = 4,152421$$

De là

Durée calculée	Durée observée	Différence
15,5163	15,5148	- 0,0015
13,9431	13,9472	+ 0,0041
12,4818	12,4806	- 0,0012
11,1729	11,1697	- 0,0032
10,0840	10,0818	- 0,0022
9,2867	9,2908	+ 0,0041

IV. En faisant osciller ce même fil de platine avec le levier seul, sans aucune charge, on a trouvé

Temp. 17°2 R. Bar. 29,98 pouces angl.

Durée d'une oscillation	Amplitude	Différence des durées observées et calculées
8,79905	23°053	+ 0,00001
8,78798	11,181	+ 0,00024
8,78308	6,613	- 0,00060
8,77832	4,264	+ 0,00039

Durée d'une oscillation réduite à des arcs infiniment petits

$$8,76335$$

$$\alpha = 0,007437$$

9. Voici le tableau de toutes les valeurs de δ qui résultent de nos expériences.

	δ	Moyennes	$\frac{\alpha}{t}$	β
Fil de fer no. 1.	0,0000000	0,0000000		
Charge 99,3154	108716	1088	0,000393	0,0002523
0	108951			
Fil de fer no. 2.				
Charge 362,1494	113006	1132	0,000494	0,0002626
189,0676	113019			
99,3542	112813			
0	113896			
Cuivre jaune				
Charge 362,1494	21413	2139	0,000274	0,0002844
193,8994	21320			
99,3542	21391			
0	21437			

	δ	Moyennes	$\frac{\alpha}{t}$	β
Platine				
Charge 362,1494	12696	1269	0,000895	0,0001376
179,9208	12664			
99,3542	12699			
0	12698			
Argent				
Charge 362,1494	28702	2854	0,000503	0,0003650
179,6208	28473			
99,3542	28538			
0	28480			
Or				
Charge 99,3542	29832	2974	0,000300	(?)
0	29649			

β est le coefficient de l'influence de la chaleur sur l'élasticité, c'est-à-dire, ce qu'il faut retrancher de la durée observée pour chaque seconde et pour chaque degré octogésimal.

Représentons-nous maintenant un cylindre, fait d'un des métaux contenus dans ce tableau dont la hauteur et le rayon sont égaux à l'unité; soit d sa densité et m sa chaleur spécifique; la quantité de chaleur, qui élève d'un degré la température de ce cylindre, a évidemment pour expression

$$md$$

Cette quantité peut être regardée comme une force qui allonge le cylindre; son allongement sera, par conséquent, proportionnel à l'expression $md\delta$.

Nous aurons donc en général, si l'on désigne par a la dilatation du métal par la chaleur, et par c une constante

$$a = c.md\delta.$$

Pour le fer, nous avons

$$a = 0,001182 \quad d = 0,302757$$

$$m = 0,11379 \quad \delta = 0,00000001088$$

Pour les quatre premiers métaux (nous exceptons l'or dont la dilatation par la chaleur n'est pas exactement connue)

	Fer no. 2	Cuivre jaune	Platine	Argent
log. a	7.07262-10	7.27370	8.94655	7.28103
log. m	9.05610-10	8.97271	8.51098	8.75595
log. d	9.48109-10	9.52992	9.92317	9.62228
log. δ	2.05346-20	2.33021	2.10346	2.45545

Ces chiffres, substitués successivement dans la formule

$$c = \frac{a}{md\delta}, \text{ donnent, terme moyen, } \log. c = 6.44480.$$

Avec cette valeur de c , il est facile de calculer les dilatations de ces métaux; dans le tableau suivant elles se trouvent comparées aux données de l'observation :

	Calculé	Observé
Fer	0.001085	0.001182
Cuivre jaune	0.001895	0.001878
Platine	0.000960	0.000842
Argent	0.001899	0.001910

Lorsqu'on considère que la dilatation des métaux n'a pas encore été très exactement déterminée, on trouve l'accord entre l'observation et le calcul assez remarquable pour faire de nouvelles recherches, dans lesquelles il faudra déterminer séparément par chaque espèce de fil le coefficient d'élasticité et de dilatation. L'exemple du fer nous a appris que le coefficient d'élasticité peut varier considérablement d'un fil à l'autre, quoique tous deux confectionnés du même métal, ce qui a très probablement lieu aussi, par rapport au coefficient de dilatation. Nous allons prochainement nous livrer à ces recherches.

Soit w la quantité de chaleur qui élève de 0° à 100° C. la température d'un cylindre d'eau, dont la hauteur et le rayon sont égaux à l'unité, nous aurons évidemment pour tout autre corps la même quantité de chaleur égale à

$$\frac{w.m.d}{d'}, \text{ où } d' = 0,04;$$

c'est la densité de l'eau.

Cette quantité de chaleur produit la dilatation linéaire a .

Une livre appliquée à la base du même cylindre lui fait éprouver un allongement égal à δ

Or, la pression d'une livre appliquée sur une base, dont l'aire est égale à π , équivaut à la pression d'une colonne de mercure ayant la même base et une hauteur de $\frac{1}{\pi.d''}$, où d'' désigne la densité du mercure.

Si la pression du mercure agissait partout, et non seulement sur la base du cylindre, la compression ne serait que de $\frac{1}{2} \delta$.

La compression de $\frac{1}{2} \delta$ correspond donc à une pression de $\frac{1}{\pi d''}$ tout à fait, comme une dilatation linéaire de a correspond à la quantité de chaleur $\frac{w.m.d}{d'}$.

Or, la compression ou dilatation sont évidemment entre eux, comme les forces, nous aurons donc

$$\frac{\frac{1}{\pi d''}}{\frac{w.m.d}{d'}} = \frac{\frac{1}{2} \delta}{a}$$

ou bien

$$\frac{w.m.\pi.d.d''}{d'} = \frac{2a}{\delta}$$

Nous avons trouvé tout-à-l'heure que

$$a = c.m.d.\delta$$

donc

$$w = \frac{2cd'}{\pi d''}$$

ou comme log. $c = 6.44480$ et log. $d' = 9.73495$

$$\log. w = 5.11579$$

$$w = 130550 \text{ pouces de mercure,}$$

ou bien environ 4352 atmosphères.

C'est la pression exercée par la quantité de chaleur, nécessaire pour élever l'eau de 0° à 100° C.

Il ne faut cependant pas oublier que le chiffre repose sur

la supposition que la compressibilité des métaux reste la même à toutes les pressions, supposition qui ne saurait passer pour rigoureuse.

La dilatabilité des corps par la chaleur augmente avec la température.

Le coefficient d'élasticité augmente également avec la température; il est probable que le coefficient d'élasticité augmente avec la tension, comme la dilatabilité augmente avec la température.

Mais, dans les expériences précédentes, les fils étaient trop gros, ou les charges trop petites, pour mettre cette loi en évidence. Nous remettons donc à un autre temps le défrichement de ce nouveau champ d'exploration.

Remarque. Les unités adoptées dans nos expériences sont la livre et le pouce russes. La livre russe contient 409,512 grammes et le pouce russe est égal au pouce anglais, c'est-à-dire à $25^{mm}3995$. D'après ces relations entre les mesures et poids russes et français, il est facile de calculer le coefficient d'élasticité en mesures et poids français. On obtient

Coeff. d'élasticité d'après
nos expériences.

fer no. 1	18571
fer no. 2	17850
cuivre jaune	9446
platine	15924
argent	7080
or	6794

Le coefficient d'élasticité est ici égal au poids, exprimé en kilogrammes, dont la traction doublerait la longueur d'un fil dont la section est égale à 1 millimètre carré.

NOTES.

17. RAPPORT SUR L'ÉTAT ACTUEL DU MUSÉE ENTOMOLOGIQUE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES; par M. BRANDT. (Lu le 22 septembre 1848.)

A l'occasion de la demande que M. le professeur Ratzeburg adressa à l'Académie, de lui faire connaître l'état du Musée entomologique, je m'adressai au conservateur M. Ménétériés afin d'obtenir à ce sujet un rapport circonstancié. M. Ménétériés, avec le zèle qu'on lui connaît, s'empressa de répondre à mes vœux, de sorte que non seulement je me trouve à même de satisfaire à une simple information, mais encore d'offrir une notice intéressante à tout amateur entomologiste.

Nos Anciens de l'Académie peuvent se rappeler qu'avant 1825, époque où M. Ménétériés entra au service, il n'y avait,

en fait de collections entomologiques, que des insectes cloués sur les murailles formant diverses figures géométriques, et dont on n'a pu sauver que quelques gros scarabés et papillons.

Ce fut à la générosité de M. le Comte de Mannerheim que nous dûmes les fondements d'un Musée coléoptérologique: ce savant nous offrit plus d'un millier d'espèces, toutes bien nommées et rangées dans une vingtaine de boîtes, cela joint aux pauvres restes de l'ancienne collection, ainsi qu'aux insectes que M. Ménétriés avait rapportés du Brésil, constituèrent le noyau de la collection qui fait l'objet de cet article. Peu de temps après, l'Académie fit l'acquisition de la collection de M. Hummel, riche de 5000 espèces de tous ordres. — Le voyage qu'en 1829 et 1830, M. Ménétriés fit au Caucase et dans les provinces trans-caucasiennes, nous procura un grand nombre de matériaux, soit pour la collection, soit pour étendre nos relations d'échange. De riches envois de Haïti, faits en 1830, par M. Jaeger, produisirent aussi une forte augmentation à nos collections.

Lorsqu'en 1831, l'Académie a bien voulu m'honorer de la direction des Musées zoologique et zootomique, que j'eus d'abord à créer, M. Ménétriés fut chargé spécialement de la section entomologique.

Bientôt après, grâce au concours d'un grand nombre d'entomologistes russes, nous vîmes le Musée de l'Académie s'enrichir chaque jour; c'est surtout à Messieurs Mannerheim, Gebler, Faldermann, Henning, Sahlberg, Besser, Krynicky, Fischer de Waldheim, Motschulsky, Eversmann, Tourtchaninof, Steven, Stehoukine, Sédakof, Karéline, Sablotzky, Zoubkof, Sakharjefsky, Schrenk, Kalau, Nordmann, Lienig, Stubben-dorf, Sievers, Fixen etc. que nous fûmes redevables d'espèces rares des différentes contrées de la Russie, et de bons doubles qui nous permirent d'étendre le cadre de nos relations extérieures; parmi celles-ci je citerai: les Musées de Berlin, de Leyde, de Paris, et celui du comte Déjean, de Schönherr, Gyllenhal, Zetterstedt, Germar, Burmeister, Kunze, Ratzeburg, Chaudoir, Géné, Bassi, Passerini, Cristofori, Schmidt (de Mayence), Audouin, Guérin, Chevrolat, Buquet, Parzondaky, Saucerotte, Delaporte, Chardiny, Thomae, Doué, St.-Florent, Barthe, Dohrn, Schmidt (Stettin), Hampe de Vieme, Fritze (Wiesbaden), Saxsesen, Walzl, Sommer, Truqui, Gutsch, Tatum, Schlaeger, Sievers, Bremer, Fixen, Grey, Auguste, Selys-Longchamps, Frivaldsky, Escher-Zollikofer, etc.

Nous eûmes aussi le précieux avantage de recevoir, en présent, de magnifiques espèces de la part de MM. Dahl, Hermann, Solomirsky, Wrangel, Ladyjensky, Böhlingk, Krohn, Mikhaïlof.

Parmi les achats plus ou moins considérables, je citerai ceux faits chez MM. Delâtre, Frick, Linschnath, Prevost, Dupont, Wiedemann, Cumming, Drège, Eklon, Parreyss, et aux Musées de Berlin, de Leyde, etc.

Les différents voyages de MM. Bunge, Nordmann, Kolénati, Middendorff, Lehmann, Woznessensky, nous ont offert de magnifiques espèces, et surtout les deux derniers, une telle quantité de doubles que, pour longtemps, nous pouvons faire face à nos engagements envers les Musées étrangers.

Ce qui augmente encore la valeur de notre collection coléoptérologique, c'est le grand nombre d'exemplaires types¹⁾ qu'elle renferme, et qui sont reconnaissables par une paillette dorée que porte chaque individu; secondement par la famille des Curculionites, dont les espèces ont été nommées par le savant Schönherr, les Brachélytres, par le comte Mannerheim, plusieurs autres par Klug, Ratzeburg, Dehaan, etc., et enfin, parce que les familles qui sont rangées et nommées avec soin, ont été en partie revues par M. le comte de Mannerheim qui, pendant les 23 ans de nos relations, n'a cessé de m'aider de ses lumières et de ses conseils.

Sous de tels auspices la collection d'insectes a prospéré au-delà de toute attente, et a vu son chiffre s'élever à près de 23,000 espèces.

Depuis longtemps, M. Ménétriés travaille à établir un catalogue, mais le temps ne lui a pas permis de terminer ce vaste travail; tous ses moments ont été absorbés, soit par la correspondance qui, ainsi qu'on a pu le voir plus haut, est très étendue, soit par les échanges, les envois à faire, etc., soit enfin pour nommer ou décrire les nouveautés et les intercaler dans la collection. Il n'est pas inutile de faire observer qu'il est seul pour tous ces travaux; aussi, à l'exception de plusieurs familles de Coléoptères qui sont rangées avec méthode, le reste est encore à faire, ainsi que presque tous les autres ordres d'insectes: — du reste, c'est le sort de toutes les grandes collections, surtout de celles qui se sont formées en si peu de temps.

Que l'on consulte les Musées entomologiques les plus riches, dans presque aucune il n'existe de catalogue; aussi ne peut-on guères se faire une idée exacte de leurs richesses. C'est pourquoi il serait du plus haut intérêt de connaître le chiffre total des espèces que ces Musées renferment.

Dejean, dans son premier catalogue, ne compte que 6600 espèces des Coléoptères, mais la troisième édition porte ce chiffre à 22,399 espèces, ce qui est le plus grand chiffre publié jusqu'à ce jour. Il est vrai que Dejean a baptisé grand nombre d'espèces, sans les accompagner de descriptions, de

1) *Exemplaires types*, c'est-à-dire, ceux envoyés par les personnes qui ont décrit l'espèce,

sorte que, plus tard, beaucoup de ces espèces ont été décrites sous d'autres noms; cependant, ce catalogue n'en est pas moins devenu un livre classique que chaque entomologue doit posséder; telle est l'importance de ces sortes d'ouvrages!

Dans l'impossibilité de donner un catalogue complet des Coléoptères de l'Académie, M. Ménétrés se borne à faire l'énumération des espèces que notre collection renferme, et cela par familles; et afin que ce simple exposé offre quelque intérêt scientifique, il joint en regard, à l'article de chaque famille, le chiffre correspondant du catalogue de la collection de Dejean (cette collection n'existe plus, ayant été vendue par parties). L'on verra par ce rapprochement que notre collection représente les $\frac{3}{4}$ du catalogue comparatif, mais on remarquera avec plaisir que les familles qui renferment beaucoup d'espèces propres à la Russie, excèdent par leur nombre cette proportion, c'est donc pour les espèces exotiques que le catalogue de Dejean l'emporte sur notre collection.

Chiffre comparatif des espèces de la collection de Coléoptères de l'Académie, avec celui des espèces du catalogue de DEJEAN, en regard.

Musée de l'Académie.	Catalogue de Dejean.
Familles.	
Carabiques	2085 2791
Hydrocanthares	304 358
Brachélytres	608 866
Sternoxes	805 1292
Malacodermes	393 978
Térédiles	187 273
Clavicornes	606 788
Palpicornes	177 172
Lamellicornes	2534 2380
Mélasomes	703 873
Taxicornes, ténébrionites }	721 1237
Hélopiens, trachélytres }	
Vessicants	268 382
Sténélytres	119 103
Curculionites	2600 3690
Xylophages	430 488
Longicornes	1585 1802
Chrysomélines	2028 3492
Trimères	163 389
Dimères	66 45
Total 16,382	22,399

NB. Dans ce nombre ne sont pas compris les espèces provenant des voyages de M. Middendorff 6
de M. Voznessensky 200
de M. Lehmann 60
envoyées par M. Fischer 35
— — M. Motschulsky 80
381

Parallèle établi entre quelques genres de Coléoptères de notre collection, et ceux du catalogue de DEJEAN.

Musée de l'Académie.	Catalogue de Dejean.
Megacephala	28 22 espèces.
Anthia	22 19 —
Ditonus	24 19 —
Cyclhrus	16 11 —
Procrustes	14 7 —
Carabus	216 174 —
Calosoma	33 29 —
Nebria	58 50 —
Scydmaenus	24 15 —
Ptinus	24 14 —
Pselaphidae	66 45 —
Bostrichus	87 52 —
Mylabris	134 101 —
Cetonia	176 248 —
etc.	

Quant à nos Lépidoptères, ils sont en bon ordre, bien rangés et catalogués, grâce à l'aide amical de MM. Sievers, Bremer et Fixen.

Nous sommes aussi redevables à ces messieurs d'un grand nombre de belles espèces et variétés prises aux environs de notre capitale, et parmi lesquelles se trouvent surtout des Chenilles et Chrysalides parfaitement préparées par MM. Sievers et Fixen, ce qui est d'un haut intérêt pour une telle collection. Outre les belles acquisitions rapportées des voyages au Brésil et au Caucase faites par M. Ménétrés, ainsi qu'un achat fait au cabinet de Leyde, et de l'acquisition de la collection que j'avais recueillie moi-même et qui contenait nombre d'espèces d'Allemagne, toutes bien conservées, et la plupart avec leurs chenilles soufflées; cette collection renfermait aussi une quantité d'insectes de différents ordres. — Comme important enrichissement, nous devons citer une magnifique collection de papillons du midi de la Russie, qui nous fut donnée par M. le professeur Eversmann. — Enfin notre Musée possède de belles espèces du sud de l'Europe qui nous furent envoyées par MM. de St.-Florent, de Williers, Chardiny, Escher-Zollikofer, Schlaeager de Jena, etc., et les dernières récoltes de MM. Middendorff, Lehmann, Stubbendorff et Voznessensky, dont les espèces n'étant pas encore publiées, ne sont pas encore portées sur notre catalogue

Le chiffre total des espèces se porte à 236 $\frac{1}{2}$ espèces, dont 78 sont propres à l'empire de Russie, et 825 se trouvent en Russie, ainsi que dans d'autres parties de l'Europe.

M. Ménétrés se propose sous peu de présenter ce catalogue à l'Académie, avec la prière d'en autoriser l'impression.

Pour ce qui est des autres ordres d'insectes, il est impossible pour le moment de donner ici le chiffre correct des espèces; parce qu'on ne peut pas répondre de l'exactitude de leur détermination, n'ayant pas encore eu le temps de se vouer à un

travail spécial sur ces insectes. Il faut seulement observer qu'il se trouve de précieux matériaux pour former une belle collection, je citerai par exemple : de beaux Orthoptères et Aptères envoyés d'Haïti par Jaeger, des Orthoptères de Russie nommés par M. Fischer de Waldheim; une belle collection de Diptères déterminés par Meigen; un grand nombre d'Hyménoptères envoyés ou nommés par MM. Klug et Erichson; nos Libellules ayant toutes été revues par M. Selys-Longchamps, etc. M. Ménétriés termine son rapport par exposer le chiffre approximatif des espèces de chacun des ordres d'insectes de notre collection.

Les Coléoptères comptent environ 16,600 espèces.

Les Lépidoptères — — 2,364 —

Les Orthoptères — — 284 —

Les Hémiptères — — 1,006 —

Les Névroptères	—	—	207	—
Les Hyménoptères	—	—	906	—
Les Diptères	—	—	1,208	—
Total			22,575	—

D'après cet exposé, l'Académie verra que non seulement M. Ménétriés doit être considéré comme le véritable fondateur du Musée entomologique actuel, mais que c'est grâce à son zèle infatigable que notre Musée a pu en si peu de temps se placer parmi les plus considérables de l'Europe, sans compter que M. Ménétriés a d'autres droits à notre reconnaissance par ses publications entomologiques plus ou moins volumineuses et d'un mérite incontestable.

Il faut ajouter que l'état des Musées zoologique et zootomique ne permet d'appliquer qu'une faible fraction des sommes annuelles aux besoins du cabinet entomologique.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SEANCE DU 20 OCTOBRE (1 NOVEMBRE) 1848.

Lecture ordinaire.

M. Struve présente, de la part de M. son fils et lit une note intitulée: *Bemerkungen über die, gegen Hn. Le Verrier erhobenen Angriffe in Betreff der Identität des Neptuns mit dem Planeten, dessen Ort er aus den Uranusstörungen theoretisch abgeleitet hatte*, et il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Communication.

M. Middendorff expose à la Classe quelques vues nouvelles, relatives à la nomenclature des variétés des Mollusques, et il en développe les principes dans un article qu'il se propose de placer en tête de la seconde livraison de ses *Beiträge zu einer Malacozoologia Rossica*.

Appartenances scientifiques.

Musée zoologique.

M. Brandt annonce à la Classe que M. le Grand-Veneur de la Cour a fait don au Musée Zoologique d'un échantillon de l'ours blanc ou polaire, espèce qui avait manqué au Musée.

M. Brosset, de la Classe historique, adresse à la Classe, pour son Musée Zoologique, 1^o une belle paire de cornes de Toura, ou bouquetin du Causase qui lui a été donnée, à l'intention de l'Académie, par M. Mangette, Adjoint du Commandant du district d'Eriyan, et 2^o deux petites paires de cornes de chèvres sauvages tuées dans l'Alaghez. M. Brosset s'offre, en outre, d'indiquer à M. Brandt, s'il le désire, les moyens les plus sûrs, pour se procurer un Toura complet. La Classe adresse à M. Brosset ses remerciements.

Musée minéralogique.

M. Middendorff offre à la Classe de la part de M. Nordenskjöld, membre correspondant, 1^o quelques échantillons d'ambre jaune, découverte en Finlande à huit verstes de distance du golfe dans la paroisse d'Ingo où elle se trouve sur de l'ar-

gile, immédiatement sous la couche d'humus, 2^o deux échantillons d'*Hypulaeus ratticeps*, trouvés en Nylande. La Classe charge le Secrétaire d'en adresser à M. Nordenskjöld les remerciements de l'Académie. Les objets donnés sont déposés aux Musées respectifs.

Correspondance officielle.

M. Sèniavine, Directeur du Département Asiatique du Ministère des affaires étrangères, annonce au Secrétaire perpétuel qu'à l'occasion du renouvellement prochain de la mission ecclésiastique en Chine, il a été question, de nouveau, d'y attacher un habile observateur qui puisse continuer la série d'observations météorologiques et magnétiques qu'on possède déjà de Pékin, et qu'il y a lieu d'espérer que M. le Ministre des finances, Chef de l'Administration centrale des mines, à qui M. le Chancelier s'est adressé à ce sujet, trouvera moyen d'allouer les sommes indispensables pour munir l'Observatoire de Pékin des appareils de réclame l'état actuel de la science. Dans cette supposition M. Sèniavine prie le Secrétaire perpétuel de recommander à l'attention bienveillante de l'Académie M. Skatchkov, désigné pour cette mission, et de le munir, si faire se peut, des instructions nécessaires. MM. Kupffer, Struve et Brandt s'en chargent.

Correspondance savante.

M. Oersted, Secrétaire de la Société royale de Copenhague et membre honoraire de l'Académie, adresse au Secrétaire perpétuel, pour être présenté de sa part à l'Académie, un *Pris d'une série d'expériences sur le Diamagnétisme*. La réception est accusée avec reconnaissance.

M. le Général Zarco del Valle, Président de l'Académie des sciences de Madrid, actuellement ici, en mission diplomatique, adresse au Secrétaire perpétuel, pour être présentée à l'Académie, de sa part, un exemplaire de la carte détaillée de l'île de Cuba levée par les officiers du Corps du Génie militaire d'Espagne. La réception en est accusée avec reconnaissance.

Emis le 26 janvier 1849.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS à Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 18. *Traces de dents molaires ou de leurs alvéoles dans une mâchoire de Rhinoceros tichorhinus.* BRANDT. 19. *Infusoires de St.-Petersbourg, et remarque sur la photophobie de Cryptomonas curvata.* WEISSE. 20. *Tracé graphique des observations météorologiques de Tiflis, faites par M. PHILADELPHINE, pendant l'année 1845.* KUPFFER. **CORRESPONDANCE.** 1. *Extrait d'une lettre de M. HANSTEEN.* **BULLETIN DES SÉANCES.**

NOTES.

18. UEBER SPUREN VON SCHNEIDEZÄHNEN ODER
IHRER ALVEOLEN BEI *Rhinoceros tichorhinus*;
von J. F. BRANDT. (Lu le 17 novembre 1848.)

Durch die Beobachtungen Peter Camper's, besonders aber durch Cuvier's umfassende Untersuchungen wissen wir, dass bei den verschiedenen Arten der Gattung *Rhinoceros* in jedem Kiefer entweder je zwei stark ausgebildete und zwei sehr kleine Schneidezähne vorkommen, so namentlich bei *Rhinoceros indicus*, *javanus* und *sumatranus*, oder dass bei andern (*Rhinoceros bicornis*) die Schneidezähne verkümmern und nach Vrolick's und Blainville's Beobachtungen nur bei sehr jungen Thieren in sehr geringer Grösse wahrgenommen werden.

Als Pallas (*Nov. Comment. Petropolit.* T. XIII, p. 453) seine ersten Untersuchungen über die aus Sibirien stammenden Schädel des ausgestorbenen *Rhinoceros tichorhinus* bekannt

machte, erschien es ihm daher auffallend, dass er gegen die Angaben von Parsons, Linne, Buffon und Chardin, denen zu Folge beim Nashorn Schneidezähne vorkommen, weder Spuren von ihnen selbst, noch von ihren Höhlen auffand.

Später (*Novi Comment.* T. XVII, p. 604) bemerkte er aber am vordern Alveolarrande des Unterkiefers eines am Flusse Tschikoi in Ostsibirien gefundenen Schädels vier in gleichen Abständen befindliche, kleine Gruben; eben so sah er auch am vordern Ende des Alveolarrandes des Zwischenkiefers desselben Schädels zwei ähnliche kleine Gruben. Die gefundenen Grübchen erklärte er für Alveolen und warf, um die angeführten Widersprüche der genannten Schriftsteller auszugleichen, die Frage auf, ob nicht die Nashörner in einem gewissen Alter, besonders im Unterkiefer Schneidezähne besäßen, die später ausfielen.

Cuvier (*Recherches* 4 ed. T. III, p. 118) wiederholt hinsichtlich der Schneidezähne des *Rhinoceros tichorhinus* im Wesentlichen nur die Mittheilungen von Pallas und meint, dass die am häufigsten fossil vorkommende Art (*Rh. tichorhinus*), wie das zweihörnige Capsche Nashorn (*Rhinoceros bicornis*), gar keine oder höchstens im Unterkiefer sehr kleine Schneidezähne besessen habe, indem er gleichzeitig eine kleine am Zwischen

kiefer des von Buckland dem Pariser Museum geschenkten Schädels von ihm wahrgenommene Vertiefung fraglich für eine Alveole ansieht.

Christol (*Annal. d. sc. nat.* 2 sér. 1835, T. IV, p. 44 ff.) wies zwar an einem bei Montpellier gefundenen Unterkiefer, den er dem *Rh. tichorhinus* vindizierte, nicht bloss vier wahre Alveolen für die Schneidezähne, sondern sogar in einer derselben das Rudiment eines Schneidezahnes nach; da indessen, wie Blainville mit vollem Rechte bemerkt, der fragliche Unterkiefer dem *Rhinoceros leptorhinus* angehörte, so finden seine Beobachtungen auf *Rh. tichorhinus* keine Anwendung.

Owen (*History of British fossil mammal.* p. 334 und 342) stimmte Pallas und Cuvier, gleichzeitig aber auch Christol, hinsichtlich der Alveolar- und Zahnrudimente des Unterkiefers des *Rh. tichorhinus* bei und sagt von den obern nur, dass sie früh zu schwinden scheinen.

Blainville (*Osteographie Rhinoceros*, p. 107 und 108) gesteht nicht nur, dass er den Angaben von Pallas nichts Neues hinzufügen könne, sondern erklärt sogar die an den Zwischenkiefern des Bucklandschen Schädels von Cuvier fraglich (wie wir später sehen, ganz der Wahrheit gemäss) für Alveolen angesprochenen Grübchen für hlosse Vertiefungen zum Ansatz des Zahnfleisches. Auch glaubt er an einem zu Grenelle gefundenen Unterkiefer eines jüngeren Thieres keine wahren Alveolen gefunden zu haben.

Im Allgemeinen ist also die Kenntniss, welche wir über die Rudimente der Schneidezähne oder ihrer Alveolen bei *Rhinoceros tichorhinus* besitzen, seit Pallas nicht eben gefördert worden, da Cuvier, Owen, Christol und Blainville die geeigneten Materialien fehlten.

Unsere mehr als zwanzig ganze oder unvollständige Schädel vom *Rhinoceros tichorhinus* enthaltende zootomische Sammlung vermag indessen das Material zur vollständigen Ausfüllung dieser Lücke zu bieten. Ich stehe daher auch nicht länger an, meine desfallsigen, bereits vor mehreren Jahren gemachten Beobachtungen der Akademie vorzulegen.

Beachtenswerth ist es, dass sie sich hauptsächlich auf einen Schädel stützen, welchen bereits Pallas vor sich hatte, nämlich auf den durch ihn und Cuvier wegen seiner Vollständigkeit berühmt gewordenen, am Flusse Tschikoi gefundenen, einem Thiere von mittlern Alter angehörigen.

Bei der genauern Untersuchung des Alveolarrandes des Zwischenkiefers fand ich nämlich hinter dem vordern Vorsprunge desselben, dem vordern, äussern Winkel des *foramen incisivum* gegenüber, linkerseits eine trichterförmige, innen völlig glattwandige, an der nach oben gekehrten Spitze von einer kleinen Gefässöffnung durchbohrte, gegen 6''' lange und unten vier Linien breite Höhle, vermuthlich dieselbe, die schon Pallas sah und für eine Alveole hielt. Als ich nun die

äussere Wand des unteren Alveolarrandes des Zwischenkiefers der andern (rechten) Seite an derselben Stelle theilweis entfernte und von der eingelagerten Erde reinigte, fand ich nicht bloss eine ganz ähnliche Höhle, sondern dieselbe wurde grösstentheils von einem fast kegelförmigen, 4''' langen, hinten 3''' vorn $2\frac{1}{2}$ ''' breiten, beweglichen, dem im Zwischenkiefer des *Rhinoceros bicornis* von Blainville beobachteten und *Osteographie, Rhinoceros* p. 55 beschriebenen und Pl. VIII abgebildeten rudimentären Schneidezahn der Gestalt nach ähnlichen, Körperchen ausgefüllt, welches ganz das Ansehen eines Zahnes besitzt und von Schmelz überzogen wird.

Die mitgetheilten Beobachtungen verschafften mir indess nicht bloss die Gewissheit, dass die jüngern Thiere von *Rhinoceros tichorhinus* im Oberkiefer Rudimente von Alveolen bessen, sondern ergaben auch, dass sich an der genannten, dem vordern Winkel des *foramen incisivum* gegenüberliegenden Stelle bei sehr vielen, ja fast den meisten, jedoch nicht bei allen Schädeln von *Rhinoceros tichorhinus* eine, nicht selten von einer Oeffnung durchbohrte, 4—6''' im Durchmesser haltende, rauhere oder glattere, offenbar als Alveolarrudiment anzusprechende, bereits von Cuvier, wie oben angedeutet wurde, am Buckland'schen Schädel bemerkte Grube findet. An einem unserer alten Schädel ist sogar vor der genannten Grube noch eine zweite, welche auf der linken Seite eine trichterförmige, 10''' lange, 3—4''' breite, glattwandige, schief von vorn nach hinten gewendete, an der obern Spitze von einer Oeffnung durchbohrte, also wahre Alveole darstellt. Die eben angeführte Beobachtung ist um so interessanter, da sie die ursprüngliche Gegenwart je zweier hinter einander liegender Zahnhöhlen (einer vordern und einer hintern) nachweist, wodurch *Rhinoceros tichorhinus* noch mehr in Analogie mit den mit vier Schneidezähnen versehenen Nashörnern tritt. Auch deutet die fragliche Beobachtung darauf hin, dass die am Tschikoier Schädel wahrnehmbaren Alveolen vielleicht den hintern Schneidezähnen angehört haben dürften.

Meine Untersuchungen über die Rudimente von obern Schneidezähnen ergaben ausserdem noch, dass bei Schädeln, die noch jünger sind als der Tschikoier, sowohl die Reste der Zwischenkieferzähne als ihrer Alveolen bereits geschwunden sein können. Namentlich gilt dies vom Schädel des Wilui'schen Kopfes, dessen vom Hrn. v. Middendorff und mir gemeinschaftlich untersucht und durch einen Sägenschnitt halbirter linker Zwischenkiefer weder innerlich noch äusserlich, welches letztere auch vom rechten gilt, deutliche Alveolen zeigte. — Umgekehrt lassen aber selbst viele alte Schädel, deren vordere Backenzähne bereits abgeschliffen sind, wie oben bemerkt wurde, mehr oder weniger deutliche Spuren, und zwar, wie ich glauben möchte, der Alveolen der hintern Zähne wahrnehmen.

Die obere Schneidezähne des *Rhinoceros tichorhinus* scheinen daher bei verschiedenen Individuen früher (oft sehr früh) oder später (oft sehr spät) geschwunden zu sein.

Es lassen sich indessen nicht bloss am Oberkiefer, sondern, wie bereits Pallas und einige spätere, meist auf seine Beobachtungen gestützte Naturforscher angenommen haben, meinen eigenen Wahrnehmungen zu Folge auch am Unterkiefer nicht bloss Alveolen, sondern sogar Zahnrudimente nachweisen.

Der obere Rand des eine von der Symphyse ausgehende viereckige Platte darstellenden vordern Alveolartheiles des Unterkiefers zeigt nämlich, wie ich an drei Exemplaren desselben zu sehen Gelegenheit hatte, vier in gleichen Entfernungen stehende, eine ähnliche Stellung, wie die Alveolen bei *Rhinoceros bicornis*, und selbst wie bei *Rh. javanicus*, *indicus* und *sumatranus* einnehmende, rundliche und unregelmässige 1—2''' im Durchmesser haltende, 1—3''' tiefe, Grübchen, zwei mittlere und jederseits eine äussere. Das Innere derselben kann mehr oder weniger glatt erscheinen und lässt häufig eine kleine centrale Oeffnung wahrnehmen. Wenn nun schon diese von Pallas nur theilweis gewürdigten Eigenschaften für ihre Alveolar-Natur sprechen, so tritt noch ein anderes, von mir beobachtetes, viel entscheidenderes Moment hinzu. Am Unterkiefer des mehrerwähnten Tschikoier Schädels sah ich nämlich nach Hinwegräumung der denselben noch etwas bedeckenden Schlammerde in seinem rechten, äussern, sehr glattwandigen, von einer centralen Gefässöffnung durchbohrten Alveolargrübchen ein kleines, aus Zahnschubstanz gebildetes, schneeweisses, 1½''' langes, unten 1½''' breites, oben zugespitztes, schwach dreieckiges, bewegliches Körperchen, was man nur für einen verkümmerten untern äussern Schneidezahn ansehen kann.

Bemerkenswerth erscheint indessen, dass der Unterkiefer des Wilui'schen Kopfes an seinem vordern Alveolarrande nur schwache Spuren von Alveolen für die Rudimente von Schneidezähnen zeigt, was offenbar darauf hinweist, dass nicht bloss die obere, sondern auch die untern Rudimente von Schneidezähnen früher oder später verkümmern.

Auch bei *Rhinoceros bicornis* scheint das Vorkommen oder Fehlen der Rudimente von Schneidezähnen oder ihrer Alveolen bei verschiedenen jüngern Individuen abzuändern. Vrolick¹⁾ fand namentlich an den von ihm untersuchten Schädeln nur die Rudimente der Schneidezähne im Unterkiefer, Blainville²⁾ dagegen je einen in jedem Zwischenkiefer und je zwei jederseits im Unterkiefer. Wenn daher Blainville³⁾ bei einem

jungen *Rhinoceros simus* gar keine Spuren von Schneidezähnen wahrnahm, so darf man daraus noch nicht auf ihr gänzliches Fehlen schliessen, wohl aber lässt sich annehmen, dass bei allen Nashörnern, deren Schneidezähne nicht zur Ausbildung gelangen, die Verkümmern derselben nach ähnlichen Verhältnissen erfolge, wie sie durch obige Mittheilungen beim *Rhinoceros tichorhinus* bis jetzt am vollständigsten nachgewiesen sein möchten.

19. ERSTE NACHLESE ST. PETERSBURGISCHER INFUSORIEN, NEBST EINER BEMERKUNG ÜBER DIE LICHTSCHEU DER *Cryptomonas curvata*; von DR. J. F. WEISSE. (Lu le 6 octobre 1848.)

Die den practischen Arzt geistig und körperlich so sehr in Anspruch nehmende epidemische Cholera, die gerade in den Sommermonaten, wo derselbe in gewöhnlichen Jahren die meiste Musse zu Erholungsstudien findet, über die Residenz einbrach, verbunden mit fast zwei Monate lang andauernden Regentagen, gestattete mir im abgelaufenen Sommer nur selten, den Infusorien nachzugehen. Indessen stiess ich fast jedes Mal, wenn ich dazu kam, wenigstens auf ein früher noch nicht gesehenes Thierchen, was dafür spricht, dass noch so mancher Fund in unseren stehenden Wässern zu thun sei. Wiewohl die Zahl derselben in dieser ersten Nachlese zu meinen fünf Infusorien-Verzeichnissen, welche ich bisher der Akademie zu übergeben die Ehre gehabt, sich nur auf sechs beläuft, so glaubte ich doch die Anzeige davon nicht länger zurückhalten zu dürfen, weil in dieser kleinen Anzahl drei höchst ausgezeichnet characterisirte Gattungen liegen, von welchen ich bis dahin noch keine Art aufgefunden hatte. Unter den sechs hier verzeichneten Infusorien befindet sich nur ein Polygastricum (aus der Familie *Dinobryina*) und fünf Räderthiere (sämmtlich aus der Familie *Hydatinaea*), nämlich:

1. *Epipyxis Utriculus*. Im Juni zu Hunderten an *Conferva rivularis* aus einem kleinen Bache an der nach Zarskoe führenden Landstrasse beobachtet. So klein das in seinem durchsichtigen Panzer versteckte Thierchen auch bei einer fast 300maligen Vergrösserung erschien, konnte ich dennoch bei gehöriger Aufmerksamkeit dessen zuckende Bewegungen sehr deutlich wahrnehmen. Mehrmals beobachtete ich auch an den von der *Conferva* abgelösten Exemplaren eine ziemlich rasche kreisförmige Ortsbewegung, deren Ehrenberg nicht erwähnt und die zuweilen einige Minuten lang anhielt. Endlich hat es mir geschienen, als ob jedes Thierchen mit einem kleinen rothen Augenpünktchen, dem *Dinobryon Sertularia* ähnlich, seitwärts an der Stirn bezeichnet sei.

1) Annales des sciences natur. 1847 T. VII p. 20.

2) Osteograph. Rhinoceros p. 55.

3) Ebend. p. 56.

2. *Hydatina brachydactyla*. Dieses von mir früher vielleicht für eine junge *Hydatina senta* gehaltene Räderthier ist durch die so deutlich in's Auge springende Abschnürung des Darms in einen langen Magen und einen kurzen kugligen Dickdarm sogleich zu erkennen. Ich fand es schon im Mai an mehreren Orten zwischen Wasserlinsen.

3. *Synchaeta pectinata*. Die beiden in der Mitte der Stirn weit hervorragenden, divergirenden Respirationsröhren (?), so wie die grossen, seitwärts schlaff herabhängenden, ohrähnlichen Anhängsel des Räderapparates machen das Thier sehr kenntlich. Trotz der überaus grossen Durchsichtigkeit desselben konnte ich doch die Eikeime in dem geknäuelten Eierstocke, die grosse contractile Blase an der Fussbasis, wie auch alle übrigen von Ehrenberg angegebenen Organisationsverhältnisse mit Ueberzeugung verfolgen, nur die von ihm verzeichnete zitternde Kieme vermochte ich nicht aufzufinden.

4. *Synchaeta oblonga*. Bei dieser Art waren die Eikeime, deren ich sechs zählte, noch deutlicher zu sehen, als bei der vorigen, und neben dem Eierstocke lag ein grosses dunkles, fast kugelförmiges, reifes Ei, welches einmal während der Beobachtung aus dem Körper abgesetzt wurde. Alle von mir gesehene Individuen waren blass-citrongelb tingirt, besonders in der vorderen Körperhälfte. Bei ruhigerem Fortschwimmen dreheten sie sich nicht selten um ihre Längsaxe.

5. *Synchaeta tremula*. Diese vollkommen kegelförmig gestaltete Art ist rascher in ihren Bewegungen, als die vorigen, und schießt oft blitzschnell, wie nach Raub jagend, dahin. Indessen sah ich sie nicht selten auch auf einer Stelle verharrend rädern, wobei sie sich kreiselartig rasch um ihre Längsaxe drehete und so ihre Kegelform recht anschaulich machte.

Anmerkung. Ich war so glücklich, alle drei hier verzeichnete *Synchaeta*-Arten am 20. September beisammen zu finden, in einem mit Conferven und *Sphacelomonas Pulvisculus* erfüllten Wasser aus dem zum neuen Michailow'schen Palais gehörigen Garten. Die genannte Monade war eine höchst anmuthige Zugabe, weil sie dem durch die so lebhaften Thiere im Wasser erzeugten Strudel nicht widerstehen konnte und hierhin und dorthin im wirbelnden Tanze geschlendert wurde. Beiläufig will ich hier noch erwähnen, dass die *Synchaeta* vorzugsweise die beschattete Seite des Wassers aufsucht.

6. *Polyarthra Trigla*. Dieses von der Fischgattung *Trigla*, wegen der gefingerten Brustflossen, so benannte Räderthier fand ich im Juli auf Kamenny-Ostrow zwischen Conferven, und dann wieder Ende September in dem Jussupow'schen Garten in Gesellschaft mit verschiedenen *Anuraea*-Arten.

Ueber die Lichtscheu der *Cryptomonas curvata*.

Jedem emsigen Beobachter der Infusorien ergibt sich bald die interessante Thatsache, dass viele derselben das Licht fliehen, andere dagegen mit Lust in demselben schwelgen. Zu ersteren gehört auch *Cryptomonas curvata*, wie folgende Beobachtung zeigt. Es war in den letzten Tagen des Septembers, als ich aus dem Teiche des schon so oft von mir genannten vormaligen Jussupow'schen Gartens eine Flasche fast ganz klaren Wassers ohne alle pflanzliche Beimischung nach Hause brachte. Nachdem es bei mir einen halben Tag auf dem Zimmer gestanden, bemerkte ich an der beschatteten Seite des Tellers, in welchen ich dasselbe gegossen hatte, einen grünlich-schmutzigen, etwa zwei Finger breiten Saum, welcher, wie das Microscop erwies, grösstentheils von jener obengenannten *Cryptomonas* gebildet ward. Ich hatte zur bequemeren Handhabung derselben den Teller so gestellt, dass sie auf die vom Tageslichte erhellte Seite desselben zu liegen kamen, fand aber nach einigen Stunden jenen schmutzigen Saum wieder auf der im Schatten liegenden Seite des Tellers, während das Wasser auf der Lichtseite ganz klar erschien. In der Vermuthung, dass Jemand während meiner Abwesenheit den Teller umgewendet, wiederholte ich das Experiment und verweilte, mit einer scharfen Lupe bewaffnet, eine längere Zeit bei den Thieren. Anfänglich konnte ich nur ein Durcheinanderwühlen des aus Myriaden bestehenden Schwarms bemerken, bald aber setzte sich derselbe nach der Richtung zur Schattenseite des Tellers, längs dem Rande des Wassers, in Bewegung, wo sich nach und nach wieder ein schwärzlicher Saum bildete, während die entgegengesetzte Seite immer lichter ward, bis etwa nach Verlauf von drei bis vier Stunden die ganze Masse sich wieder im Schatten befand. Da ich diesen von den zusammengedrängten Thierchen gebildeten Saum in den frühesten Morgenstunden vermisste, später am Tage jedoch wieder vorfand, musste ich annehmen, dass sich dieselben zur Nachtzeit, wo sie nirgends vom Einflusse des Lichtes belästigt werden, in dem Wasser zerstreut halten.

Nachdem ich drei Tage hindurch zu wiederholten Malen dieses Wandern der lichtschenen Thierchen erzwungen hatte, verharren sie endlich zu meiner Verwunderung auf der Lichtseite. Den Grund davon entdeckte ich bald wieder durch das Microscop, welches nun zeigte, dass der grösste Theil derselben ermattet, viele bereits schon abgestorben waren.

Während dieser Beobachtung habe ich die Entdeckung gemacht, dass *Cryptomonas curvata* einer schiefen queren Selbsttheilung unterliegt, wobei das hintere abgeschnürte Stück scheinbar kleiner ausfällt, als das nach vorn gelegene. Die so eingeschnürten Individuen haben folgende Gestalt:



Mithin sind Ehrenberg's Worte in der Familien-Diagnose der Cryptomonadinen (S. 40): «*sponte longitudinaliter aut nunquam dividuum*» dahin abzuändern, dass statt «*longitudinaliter*» «*transversim*» und vielleicht auch «*oblique*» zu setzen ist.

20. TRACÉ GRAPHIQUE DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES DE TIFLIS, FAITES PAR M. PHILADELPHINE, PENDANT L'ANNÉE 1845; communiqué par A.-T. KUPFFER. (Lu le 12 janvier 1849.)

(Avec une planche.)

Le tracé ci-joint forme un supplément au mémoire de M. Philadelphine, inséré dans ce Bulletin T. V No. 23. 24; il était destiné à accompagner le mémoire cité, mais il ne m'a été remis que lorsque ce mémoire était déjà imprimé. Il est nécessaire de rappeler ici que les observations ont été faites d'après le temps moyen de Goettingue, de sorte qu'il faut ajouter 2^h20' aux heures indiquées dans le tableau, pour avoir les heures du lieu.

On voit que la plus haute température a lieu à 2^h20' ou un peu plus tard, la plus basse température a lieu vers 5^h du matin, temps du lieu.

La hauteur barométrique a deux minima, l'un vers 3^h50' du soir, l'autre vers 4^h20' du matin, et deux maxima dont le premier tombe sur 9^h du matin, le deuxième sur 1^h du matin. La plus grande variation barométrique est de 0,7 lignes. Lorsqu'on retranche de la pression atmosphérique celle des vapeurs d'eau répandues dans l'air, le minimum de la nuit disparaît, et on n'a qu'un seul minimum et un seul maximum, le premier a lieu à 4^h du soir, le second à 4^h du matin: depuis cette heure, la pression de l'air sec reste sensiblement la même jusqu'à 8^h du matin.

L'humidité relative de l'air suit une marche opposée à celle de la température; la plus grande sécheresse a lieu, lorsque la température de l'air atteint sa plus grande valeur, et réciproquement.

CORRESPONDANCE.

1. AUSZUG AUS EINEM SCHREIBEN DES HERRN PROFESSOR HANSTEEN IN CHRISTIANIA AN DEN HERRN VICEADMIRAL V. LÜTKE, VOM 17. MÄRZ 1848. (Lu le 4 août 1848.)

Seit meiner Rückkehr vom Auslande im Jahre 1830 ist die ganze Seeküste von Norwegen und ostwärts von Thronbjørn gegen die Russische Gränze aufgenommen worden, und auf 10 Specialkarten und 2 Uebersichtskarten gezeichnet. Von diesen Karten sind die 9 Specialkarten und eine Uebersichtskarte publicirt; die zwei fehlenden finden sich jetzt unter den Händen des Graveurs. Eben so ist vom Innern des Landes das ganze Agarshuus-Stift in Detail gemessen und auf 7 Blättern in grossem Maassstabe herausgegeben; zwei Blätter sind unter den Händen des Graveurs.

Bei meinem Aufenthalte in Copenhagen im verwichenen Sommer, in den Monaten Juli und August, wegen der Versammlung der Scandinavischen Naturforscher daselbst, benutzte ich diese Gelegenheit, den Zeitunterschied zwischen den Sternwarten in Christiania und Copenhagen durch eine Chronometerexpedition definitiv zu bestimmen. Durch die zuvorkommende Bereitwilligkeit des Hrn. Conferenzzraths Schumacher in Altona und seiner Intervention erhielt ich, mit Erlaubniss des Königs von Dänemark, 5 von seinen Chronometern, 1 Deutschen von einem in Altona sich aufhaltenden Ungarischen Astronomen Neumann, 3 von Herrn Kessels, 4 von Hrn. Dent in London. 7 brachte ich selbst mit von Christiania, und erhielt noch 1 Boxchr. von Hrn. Jürgensen in Copenhagen. Diese 21 Chronometer gingen vom 1. Juli bis 23. August mit dem Norwegischen Dampfschiffe Christiania jede Woche einmal hin und zurück zwischen Christiania und Copenhagen. Eine nicht vollkommen geendete Berechnung giebt Copenhagen-Christiania = 7^m25^s,12, und mit Anbringung der persönlichen Gleichung der beiden Beobachter sehr nahe 7^m25^s,0. Nach meiner durch mehrere Sternbedeckungen und Sonnenfinsternisse gemachten Bestimmung war die Zeitdifferenz Berlin-Christiania = 10^m41^s,6; nach dem Berliner Jahrbuch ist Berlin-Copenhagen = 3^m15^s,7; folglich Copenhagen-Christiania = 7^m25^s,9. Christiania liegt folglich ungefähr 0^s,9 östlicher als die bisherige Annahme. Da jede Ueberreise ungefähr bloß 52 Stunden dauerte, und die meisten Chronometer sehr gut waren, und die Reisen in der besten Jahreszeit gewöhnlich sehr ruhig abgingen, so scheint dieses Resultat sehr zuverlässig zu sein und der wahrscheinliche Fehler nicht grösser als 0^s,02 oder 0^s,03 zu sein. Schumacher hat geäußert, dass er vielleicht durch eine neue Chronometerexpedition den Zeitunterschied zwischen Altona (Sternwarte) und dem sogenann-

ten runden Thurm in Copenhagen noch einmal bestimmen wollte, welches jetzt mit mehr Leichtigkeit und Sicherheit geschehen kann, da eine Eisenbahn die Chronometer in 4 Stunden von Altona nach Kiel bringen kann, von wo sie mit dem Dampfschiff in kurzer Zeit nach Copenhagen transportirt werden können. Sonach wird Christiania mit Copenhagen, Altona, Berlin, Greenwich und Pulkowo in Verbindung gebracht. Vielleicht werde ich in einem folgenden Jahre durch eine ähnliche Chronometerexpedition versuchen, Thronhjelm mit Hammerfest zu verbinden. Dent hat dazu 20 Chronometer versprochen.

In den Jahren 1846 und 1847 haben wir auf Anforderung der Kaiserlichen Academie der Wissenschaften in St. Petersburg eine Dreiecksreise gemessen, welche durch 15 Signalepunkte den nördlichsten Punkt Fuglenaes bei Hammerfest mit dem südlichsten Punkte Atjik in der Norwegischen Lappmark verbindet, und Professor Selander in Stockholm hat auf Schwedischem Boden diese Reihe fortgesetzt bis nach Torneå. Unsere 15 Punkte bilden 32 in einander greifende Dreiecke. Ich habe vorläufig alle gemessene Winkel auf dem Mittelpunkte des Signals reducirt, und gefunden, dass die Summe

der 3 Winkel in einem Dreiecke, nach Abzug des sphärischen Ueberschusses in diesen 32 Dreiecken einen wahrscheinlichen Fehler $= \mp 5''$ hat, welcher unter den schwierigen Umständen in einem kalten Clima auf Bergspitzen von 3000 bis 4000 Fuss Höhe, und auf Eis- und Schneefeldern bei Sturm und Kälte Winkel zu messen, hoffentlich als zufriedenstellend angesehen werden kann. Ob die Russische Academie selbst den delicatsten Theil der Gradmessung, die Breitenbestimmung auf beiden Endpunkten, und Azimutalbestimmung ausführen, oder es an Hrn. Prof. Selander überlassen will, weiss ich nicht. Mir scheint es nothwendig, dass die Breitenbestimmung auf allen Punkten durch dieselbe Methode, dasselbe Instrument und denselben Beobachter ausgeführt werde. Ich kann wegen der Vorlesungen an der Universität und der militärischen Hochschule von Christiania auf längere Zeit nicht abkommen; mein Gehülfe kann von der Sternwarte nicht vermisst werden, und wir haben keinen andern, dem eine solche Operation mit Sicherheit anvertraut werden kann. Ich selbst bin auch jetzt zu alt (über 63 Jahre), um solche Strapazen auszuhalten. Die Norwegische Regierung ist aber darauf vorbereitet, den Kostenbetrag zu leisten.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 3 (15) NOVEMBRE 1848.

Propositions.

M. Hess annonce à la Classe qu'il désire publier la septième édition de son *Traité de Chimie*, et prie d'en charger la typographie. Approuvé.

Voyages.

M. Meyer communique à la Classe une lettre datée de Khartoum, le 10 août, et par laquelle M. Cienkovsky lui rend compte de ses courses en Afrique, et exprime le désir d'y prolonger encore son séjour pour un an. Il se propose nommément de s'associer à l'une de ces caravanes qui, en novembre, partent de Khartoum pour se diriger vers les sources du Nil blanc.

Appartenance scientifique.

Musée zoologique.

M. Brandt rend compte à la Classe de la collection offerte à l'Académie par MM. Krehmer et Bokty, agents consulaires de Russie. Elle se compose de Crustacés, de Mollusques, d'Échino-

dermes et de Zoophytes de la mer Rouge, le tout au nombre de 155 espèces en 451 échantillons, et forme une acquisition très marquante du Musée. La Classe charge le Secrétaire perpétuel d'en adresser aux donateurs les remerciements de l'Académie.

Nomination.

Le Secrétaire perpétuel rappelle à la Classe que, par la mort de M. Nervander à Helsingfors, une place de correspondant est vacante dans la section physico-chimique. Pour examiner, s'il y a lieu de procéder à la nomination d'un remplaçant, et, dans le cas de l'affirmative, pour dresser une liste de candidats, la Classe forme en commission la Section physico-chimique composée de MM. Hamel, Kupffer, Hess, Lenz, Jacobi, Fritzsche et Helmersen. — La commission fera son rapport à la Classe dans sa séance prochaine.

SÉANCE DU 17 (29) NOVEMBRE 1848.

Lecture ordinaire.

M. Brandt lit une note intitulée:

Ueber Spuren von Schneidezähnen, oder ihrer Alveolen bei Rhinoceros tichorhinus.

Elle sera publiée dans le Bulletin.

Lectures extraordinaires.

M. Ostrogradsky lit un

Mémoire sur les équations différentielles, relatives au problème des Isopérimètres.

M. Baer lit un mémoire intitulé :

Peters des Grossen Verdienste um die Erweiterung der geographischen Kenntnisse.

Voyages.

M. Brandt communique à la Classe une lettre datée du port de Pétropavlovk le 12 juin, et par laquelle le préparateur Voznessensky lui annonce que les fatigues de ses derniers voyages dans le Kamtchatka ont tellement délabré sa santé que les médecins lui ont positivement défendu d'aller à Okhotsk, pour retourner à St.-Petersbourg par terre, d'abord à cause du climat mal-sain de la côte N.-E. du continent asiatique, et ensuite, parce que sa poitrine attaquée ne pourra guère supporter les fatigues du voyage à cheval d'Okhotsk à Yakoutsk. Dans cet état de choses M. Voznessensky a dû se résoudre d'accepter l'offre obligeante du gouverneur du Kamtchatka de se faire transporter, sur un bâtiment des colonies, à Sitkha et d'y profiter ensuite du départ d'un vaisseau de la Compagnie, pour retourner dans la patrie par mer. A ces conditions, au moins, les médecins lui font espérer le rétablissement de sa santé, par suite du repos dont il jouira durant le trajet, et de l'effet salutaire du climat tropical. Si, d'un côté, son retour sera par là un peu retardé, de l'autre, ce mode offre deux avantages essentiels, savoir d'être moins coûteux que le voyage par terre, et d'offrir au voyageur non seulement l'occasion d'enrichir encore ses collections, mais aussi de les transporter avec la plus grande facilité.

M. Meyer annonce à la Classe qu'ayant eu l'occasion, depuis la dernière séance, de voir le lieutenant-colonel des mines Kovalevsky qui a été en Égypte avec M. Cienkovsky, il a appris que ce savant est parvenu à former des collections très considérables de productions naturelles de tout genre, et que généralement, dans tout le cours de l'expédition, il a fait preuve de beaucoup de zèle pour sa mission et d'une application infatigable. Comme, à présent, M. Cienkovsky a abandonné son projet de visiter les sources du Nil-blanc, et désire seulement examiner les bords de la mer Rouge, ce qui est facilement exécutable et à peu de frais, M. Meyer croit devoir demander à la Classe l'autorisation de prélever sur le fonds du Musée botanique la subvention nécessaire à M. Cienkovsky et qui, dans ce cas, ne s'élèvera pas au delà de 400 roubles argent. A cette occasion, M. Ruprecht demande la parole pour lire le mémoire qu'il avait présenté, déjà le 3 novembre, et qui a pour but de faire ressortir l'importance des problèmes qui s'attachent à une recherche soignée de la Flore marine de la mer Rouge, en comparaison de celle, connue déjà, de la Méditerranée. — La Classe ayant reconnu l'utilité de ce pro-

jet dans sa forme actuelle; considérant, de plus, le peu de frais dont il s'agit pour utiliser la présence d'un naturaliste russe dans ces lieux, ce dont l'occasion ne se présentera pas de sitôt, considérant enfin qu'au dire de M. Meyer, par suite de la stagnation des rapports scientifiques avec le reste de l'Europe, le Musée botanique a fait des épargnes considérables et se trouve être en fonds, charge le Secrétaire perpétuel de soumettre cette affaire à l'approbation de M. le Ministre-Président.

Appartenances scientifiques.

Musée zoologique.

M. Hamel offre à l'Académie, pour son Musée zoologique, cinq échantillons, plus ou moins complets, de jeunes pingouins, qu'étant en Angleterre, il a trouvés dans les énormes cargaisons de Guano importés dans ce pays de la côte occidentale du Sud de l'Afrique, ainsi que trois oeufs de ces oiseaux dont l'un est remarquable, parce qu'il a été trouvé à la profondeur de 40 pieds de la surface d'une vaste couche de Guano. M. Brandt reçoit ce don avec reconnaissance et prie la Classe d'en adresser à M. Hamel les remerciements de l'Académie. Approuvé.

Correspondance officielle.

M. le contre-amiral Kouzmistchev, capitaine du port d'Arkhangel, adresse à l'Académie les observations astronomiques instituées par M. Zaroubine, officier du corps des pilotes, dans l'usine de l'Amirauté sur la Chircha. Cet officier ayant en outre été employé pour assister M. Matsérovsky, dans ses observations des marées, M. l'amiral Kouzmistchev n'a pas pu encore lui fournir les facilités pour construire et mettre en usage les appareils de sa propre invention. Une copie de la lettre de M. Kouzmistchev et la feuille d'observations de M. Zaroubine sont communiquées à M. Lenz.

Nominations.

La Section physico-mathématique, formée en commission pour proposer des candidats à la place de correspondant vacante par la mort de M. Nervander, mit sur les rangs les noms de MM. Regnault et Élie de Beaumont, membres de l'Académie des sciences de Paris, et Lyell à Londres. Les titres de ces candidats sont discutés et l'élection remise à la prochaine séance du 1 décembre.

Le Secrétaire annonce à la Classe la mort de M. le conseiller d'état actuel Maïourov à Odessa, membre correspondant dans la section mathématique. Il rappela à la Classe, à cette occasion, son arrêté du 23 octobre 1846, en vertu duquel M. Le Verrier à Paris à l'expectative de la première vacance dans cette section. La Classe admet en conséquence M. Le Verrier comme unique candidat et mettra sa nomination aux voix dans la prochaine séance.

SÉANCE DU 1 (13) DÉCEMBRE 1848.

Lecture ordinaire.

M. Hess annonce à la Classe un travail étendu sur la chaleur dégagée dans les dissolutions des sels et en fait un rapport de vive voix.

M. Kupffer lit un mémoire intitulé :

Recherches expérimentales sur l'élasticité des métaux,

qu'il destine pour le Recueil des Mémoires. Il en présente, en même temps, un extrait pour être inséré au Bulletin.

Communications.

Le même M. Kupffer fait à la Classe un rapport sur quelques améliorations introduites par M. le Ministre des Finances, dans le système et l'organisation intérieure des observatoires magnétiques et météorologiques de Russie.

Le même M. Kupffer, pour rectifier l'opinion émise par bien des personnes sur une prétendue connexité qui existe entre le choléra et les phénomènes du magnétisme terrestre, met sous les yeux de la Classe divers tableaux représentant les courbes magnétiques simultanées de St-Petersbourg et de Cathérinebourg, à une époque antérieure à l'apparition de l'épidémie, et ensuite à des époques où l'une seulement de ces villes s'est trouvée attaquée, l'autre se trouvant à l'état normal. La comparaison de ces courbes prouve que la prétendue connexité n'existe pas.

M. Hamel met sous les yeux de la Classe deux échantillons de pierres conglomérées par l'action du feu, et dont se composent les anciennes constructions, dites *forts* ou *bourgs vitrifiés*, et qu'on rencontre dans diverses contrées de l'Écosse, ordinairement sur les sommets de montagnes ou de collines. Il lit une note sur les lieux où l'on trouve ces sortes de ruines, et sur les diverses hypothèses établies par des savants anglais et autres, pour en expliquer l'origine. L'offre de M. Hamel de déposer les deux échantillons au Musée minéralogique est accueillie par la Classe avec reconnaissance.

M. Baer met sous les yeux de la Classe le programme d'un ouvrage que se propose de publier M. le professeur Nordmann, sous le titre de *Paläontologie Süd-Russlands*. Dans cet ouvrage, M. Nordmann se propose de rendre compte en détail, des importantes découvertes paléontologiques qu'il a faites à Odessa.

Appartenances scientifiques.

Musée zoologique.

M. Brandt annonce à la Classe que le Musée zoologique a eu le bonheur, à différentes reprises, de recevoir des marques très flatteuses de l'intérêt que lui porte M. le Ministre de l'Intérieur. Outre plusieurs objets de valeur dont Son Excellence a bien voulu

enrichir le Musée, tels que deux beaux échantillons empaillés d'*Ursus arctos*, un crâne de Rhinocéros fossile, sans mâchoire inférieure, une dent molaire et un tibia de Mammouth, M. de Pérovsky a encore eu l'obligeance de fournir à M. Brandt des renseignements plus précis sur le serpent qu'on prétend avoir vu en Daourie et dont on a publié des rapports fort exagérés, et de charger le gouverneur-général de la Sibérie orientale de faire collectionner pour le Musée des objets de zoologie propres à ce pays, et dont M. Brandt lui avait fourni une liste. Toutes ces marques de l'attention de ce haut fonctionnaire obligent M. Brandt à la plus vive reconnaissance qu'il prie la Classe de témoigner à Son Excellence au nom de l'Académie. La Classe en charge le Secrétaire.

Correspondance officielle.

M. le Ministre de l'Instruction publique, Président de l'Académie, annonce à M. le Vice-Président qu'en suite du rapport de la Classe physico-mathématique Son Excellence consent à ce que le surplus de frais que peut occasionner l'ajournement du retour du voyageur Voznessensky, soit porté, comme par le passé, sur le traitement vacant du second conservateur du Musée zoologique.

Correspondance savante.

Lu une lettre circulaire datée de Philadelphie le 23 juin, et par laquelle M. P. A. Browne, président d'une nouvelle Société qui vient de s'organiser pour le développement des ressources minérales des États-Unis d'Amérique, notifie à l'Académie l'ouverture de cette société, et la prie de nouer avec elle des rapports d'assistance mutuelle et de réciprocité. Le Secrétaire assurera M. Browne de l'intérêt avec lequel l'Académie suivra les travaux de la nouvelle société.

Lu une lettre datée d'Amsterdam le 11 octobre, et avec laquelle M. Vrolik, président de la commission scientifique du jardin zoologique d'Amsterdam : *Natura artis magistra*, adresse à l'Académie, au nom de cette commission, un ouvrage qu'elle vient de publier sous le titre : *Bijdragen tot de de dierkunde, uitgegeven door het genootchap Natura artis magistra te Amsterdam, 1. Aflevering 1848*, en demandant, en retour, quelques publications de l'Académie relatives à l'anatomie comparée et à la zoologie. La Classe autorise le Secrétaire à adresser au jardin zoologique d'Amsterdam un exemplaire des mémoires tirés séparément et relatives à ces doctrines.

Nominations.

La Classe procède aux élections des membres correspondant. La nomination de M. Le Verrier est mise aux voix par ballottage; il est élu unanimement. Des trois candidats de la Section physico-chimique, M. Regnault réunit la majorité des suffrages. En conséquence, MM. Le Verrier et Regnault sont proclamés élus.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS a Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démosthène seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 21. *Défense de la découverte de Neptune par M. Le Verrier.* O. STRUVE. 22. *Élévation de Moscou au dessus de la mer.* KUPFFER.

NOTES.

21. BEMERKUNGEN ÜBER DIE GEGEN HERRN LE VERRIER ERHOBENEN ANGRIFFE IN BETREFF DER IDENTITÄT DES NEPTUN MIT DEN PLANETEN, DESSEN ORT ER AUS DEN URANUSSTÖRUNGEN THEORETISCH ABGELEITET HATTE; von OTTO STRUVE. (Lu le 20 octobre 1848.)

Als authentische Quelle über die Arbeiten Le Verriers, die zur Entdeckung des Neptun geführt haben, darf nur die von ihm selbst unmittelbar nach geschehener Entdeckung herausgegebene Schrift *«Recherches sur les mouvements de la planète Herschel (dite Uranus), Paris 1846»* angesehen werden. In dieser Schrift giebt Le Verrier zuerst seine Untersuchung der Theorie des Uranus und zeigt darauf, dass unter genauer Berücksichtigung der von den älteren Planeten, namentlich von Jupiter und Saturn auf ihn ausgeübten Perturbationen, sich die Beobachtungen desselben nicht durch eine um die Sonne beschriebene Ellipse darstellen liessen. Er erörtert darauf die Frage, ob sich die gefundenen Anoma-

lien in der Bewegung des Uranus etwa durch einen Stoss erklären lassen, welchen dieser Planet zu irgend einer Epoche erlitten hätte. Diese Hypothese, so wie einige andere, die gelegentlich von andern Astronomen aufgestellt waren, namentlich, dass die Störungen des Uranus 1) entweder dadurch, dass das Gravitationsgesetz für die Entfernung des Uranus nicht mehr ganz streng gültig sei, hervorgebracht wären, 2) durch ein widerstehendes Mittel erzeugt seien, oder endlich 3) einem Trabanten von bedeutender Masse ihren Ursprung verdankten, sah er sich genöthigt, in Folge einiger einfacher Betrachtungen sogleich zu verwerfen. Er kommt darauf zum Schluss, dass die beobachteten Störungen nur Folge der Einwirkung eines grössern, bisher noch unerkannten Hauptkörpers unseres Sonnensystems sein können. Indem er sich jetzt die Frage stellt, wo dieser Körper zu suchen sei, zeigt er, dass es unmöglich sei anzunehmen, es befände derselbe sich innerhalb der Uranusbahn; gleichfalls sei es unmöglich, ihn nahezu genau in die Entfernung des Uranus von der Sonne zu versetzen oder ihm eine etwa 3 oder 4 mal so grosse Entfernung zuzuschreiben. Durch diese Betrachtungen wurde er zur Annahme einer mittleren Entfernung für den störenden Körper geleitet, die ungefähr doppelt so gross ist als die des Uranus, welche Annahme überdiess noch eine Stütze in dem bekannten Bodeschen Gesetze fand.

Nachdem so der Ausgangspunct für seine Arbeit festgesetzt war, ging Le Verrier daran, mittelst scharfer theoretischer Untersuchungen den Ort und die Masse des störenden Körpers genauer abzuleiten. Der Ort eines Körpers ist gegeben, sobald wir seine Entfernung und Richtung von einem andern ruhenden Körper aus kennen. Ist der gesuchte Körper aber nicht ruhend, so müssen wir die Oerter, die derselbe der Zeitfolge nach einnehmen kann, durch eine Formel ausdrücken, welches für die Himmelskörper mittelst der sogenannten Elemente ihrer Bahnen geschieht. Diess war die grosse Aufgabe, welche in dem angegebenen Falle von Le Verrier auf die scharfsinnigste Weise gelöst wurde. Am Schluss seines Werkes giebt er folgende wahrscheinlichste Elemente der Bahn des unbekannten störenden Planeten, dessen Masse er $= \frac{1}{9522}$ der Sonnenmasse festsetzte :

Halbe grosse Achse = 36,1539 Radien der Erdbahn,

Umlaufszeit = 217,387 tropische Jahre,

Mittlere Länge am

1ten Jan. 1847 = $318^{\circ}47'4''$,

Länge des Perihels = $284^{\circ}45'8''$,

Excentricität = 0,10761.

Die Störungen des Uranus in der Breite hatten zwar auch die Gegenwart eines unbekannten mächtigen störenden Körpers erkennen lassen, sie waren aber doch zu unbedeutend, um etwas Genaueres über die Lage der Bahn dieses störenden Körpers ableiten zu können, als dass sie nahezu mit der des Uranus und folglich auch mit der Ecliptik zusammenfällt.

Nach den angegebenen Elementen ist die berechnete heliocentrische Länge des gesuchten Planeten für den 1. Jan. 1847 = $326^{\circ}32'$. Die erste wirkliche Beobachtung des am Himmel aufgefundenen Planeten gab, auf dasselbe Moment reducirt, die heliocentrische Länge = $327^{\circ}24'$, mit einer in der That im höchsten Grade überraschenden Uebereinstimmung.

Es ist bekannt, mit welchem Beifall diese grosse Entdeckung jetzt gerade vor zwei Jahren in der ganzen gebildeten Welt aufgenommen wurde. Regierungen und wissenschaftliche Gesellschaften wetteiferten, dem Manne, dessen Genie die Entdeckung hervorgerufen hatte, ihre Hochachtung zu beweisen. Besonders aber war natürlich das eigentlich astronomische Publicum bei dieser Entdeckung interessirt. Auf allen Sternwarten beeilte man sich, den neuentdeckten Hauptkörper unsres Sonnensystems zu begrüßen und möglichst scharfe Beobachtungen desselben anzustellen. Bald wurden auch aus diesen neuen Beobachtungen verschiedene Elementensysteme von mehreren Astronomen wie Le Verrier, Adams, Walker u. a. abgeleitet. durch welche zunächst die Beobachter in den Stand gesetzt werden sollten, den Planeten regelmässig zu verfolgen. — Kaum war aber der erste

Rausch der grossen Entdeckung verfliegen, so sahen sich die Entdecker allerhand Angriffen ausgesetzt. Zuerst ist hier an den bekannten Streit über die Benennung des neuen Planeten zu erinnern, zu dessen Beilegung, wie wir Grund haben anzunehmen, eine Erklärung der Pulkowaer Astronomen wesentlich beigetragen hat. Leider scheint aber dieser Streit einen herben Zwiespalt unter den Astronomen der Pariser Akademie herbeigeführt zu haben. Freundlich gestaltete sich dagegen das Verhältniss Le Verrier's zu seinem Nebenbuhler in der Entdeckung des Neptun, dem Englischen Astronomen Adams. In gegenseitiger Anerkennung ihrer Verdienste ist zwischen ihnen, besonders seitdem sie sich persönlich auf der Versammlung der *British Association* in Oxford 1847 kennen lernten, ein durchaus freundschaftliches Verhältniss eingetreten. Allmählig haben sich auch bei den Astronomen ungefähr folgende Ansichten über ihre beiderseitigen Verdienste bei der Entdeckung festgestellt. Die Rechnungen und Untersuchungen sind von beiden mit nahezu gleicher Schärfe durchgeführt, aber die Le Verrierschen Arbeiten waren ausgedehnter als die von Adams; dagegen war Adams wirklich um einige Monate früher als Le Verrier zu einem Resultate gelangt, wo der unbekannte Planet zu suchen sei. Ungünstige Umstände aber und Mangel an Vertrauen in die Arbeiten des jungen Gelehrten, von Seiten derer, die in England die Mittel zur Nachsuchung am Himmel hatten, brachten ihn um die Ehre der erste Entdecker genannt zu werden. Le Verrier war aber von der nahen Richtigkeit der Resultate, zu denen er gelangt war, vollkommen überzeugt und seinen theils öffentlich, theils privatim ergangenen Aufforderungen zum Nachsuchen wurde um so rascher Folge geleistet, als seine früheren Arbeiten über verschiedene schwierige Probleme der physischen Astronomie ihn bereits hoch in der Meinung der Astronomen gestellt hatten. In die vollständige Unabhängigkeit der Arbeiten von Le Verrier und Adams ist nie der geringste Zweifel gesetzt worden.

Bald nach der Auffindung des Neptun und der ersten Bestimmung der Elemente seiner Bahn aus den Beobachtungen war man bemüht gewesen, in älteren Beobachtungsreihen nachzuforschen, ob nicht vielleicht zufällig in früherer Zeit Neptun, ohne als Planet erkannt zu werden, von irgend einem Astronomen beobachtet sei. Auf solche Weise war es bekanntlich gelungen, für den Uranus, nachdem er 1781 von Herschel entdeckt war, 20 ältere Beobachtungen aufzufinden, die zum Theil lange vor dieser Epoche von Flamsteed (6), Lemonnier (12), Bradley (1) und Tobias Mayer (1) angestellt waren, welche für die Theorie der Bewegung dieses Planeten von der grössten Wichtigkeit gewesen sind. Auf gleiche Weise gelang es auch den Bemühungen des Dr. Petersen in Altona und des Herrn Sears Walker in Washington, eine von La-

lande den 10. Mai angestellte und in der *Histoire céleste* publicirte Beobachtung des Neptun nachzuweisen, wozu sich später durch die Vergleichung der Lalandeschen Manuscripte, durch Herrn Mauvais in Paris, noch eine andere vom 8. Mai desselben Jahres fand. Diese einer so entfernten Epoche angehörigen Beobachtungen mussten für die genauere Ableitung der Elemente der Neptunsbahn von ausserordentlichem Werthe sein, und Herr Walker benutzte sie auch sogleich zu diesem Zweck. Ein vom Prof. Peirce in Cambridge in Nordamerika bereits am 16. März 1847 der Amerikanischen Akademie der Wissenschaften vorgelegtes Papier enthält die ersten Resultate der Walkerschen Untersuchungen über diesen Gegenstand. Es ergab sich aus denselben, dass die Walkerschen Elemente bedeutend von denen abweichen, die Le Verrier aus seinen theoretischen Untersuchungen abgeleitet hatte. Hieraus machte Prof. Peirce, ein sonst besonders in Nordamerika sehr geachteter Mathematiker, die höchst unüberlegte Schlussfolgerung: « dass der Planet Neptun nicht derjenige Planet sei, auf den die Analyse das Fernrohr gerichtet habe ». Er stützte seine Behauptung vorzugsweise auf den Grund, dass wenn man aus der für 1847 bekannten mittleren Länge des Planeten nach der von Walker bestimmten Umlaufzeit die mittlere Länge desselben für 1800 ableiten würde, dieselbe wenigstens um 40° von der von Le Verrier für jene Epoche vorausgesagten abweichen müsste. Diese Behauptung ist in doppelter Hinsicht falsch; erstlich hat Herr Peirce sehr leichtsinniger Weise die Abweichung in der mittleren Bewegung ungefähr doppelt so gross angegeben, als wie die richtige Rechnung sie fordert, und zweitens, falls auch seine Angabe richtig wäre, so ist doch die von ihm gemachte Schlussfolgerung aus derselben nicht zu rechtfertigen. Le Verrier hatte nämlich nicht die Aufgabe, mittlere Längen, die nur eine Rechnungsgrösse sind, für den unbekannten störenden Himmelskörper, sondern den Ort, wo er stand, anzugeben; und dieser letztere, so wie er ihn vorausgesagt hatte, stimmt, wie weiter unten gezeigt werden wird, auch für 1890 bis auf wenige Grade mit dem nach den Walkerschen Elementen berechneten Orte überein.

Es scheint fast, als ob Herr Peirce selbst später seinen Irrthum eingesehen hat, denn in einem von ihm im December 1847 der Amerikanischen Akademie vorgelegten Aufsätze, in welchem er die Störungsformeln für Neptun entwickelt und auch neue von Herrn Walker berechnete Elemente der Bahn dieses Planeten mittheilt, ist von seiner früheren Behauptung nicht mehr die Rede. So viel wir wissen hat er aber seine irrige Behauptung nicht öffentlich widerrufen; es ist daher erklärlich, dass sich bei denen, die den Sachbestand nicht gehörig selbst untersuchten, die Meinung feststellte, Peirce habe mit seiner Behauptung wenigstens einigermaßen Recht

gehabt. Zur Erklärung der Uebereilung des Herrn Peirce wollen wir noch anführen, dass derselbe aus seinen theoretischen Untersuchungen über die Störungen, die Neptun auf Uranus ausübt, gefunden zu haben meinte, Le Verrier habe einige wichtige Störungsglieder in seiner Untersuchung übersehen, so dass also auch der Planet, dessen Ort Le Verrier nachgewiesen hatte, nicht den Anomalien in der Bewegung des Uranus entsprechen könne.

Zeitungen und literarische Journale bemächtigten sich, gleich nach ihrem Erscheinen, der Peirceschen Behauptung und verkündeten sie in alle Welt, indem sie dabei, wie es häufig zu geschehen pflegt, nicht immer die strenge Wahrheit gaben. So wurde namentlich bald der angebliche Unterschied von 40° Grad in den mittleren Längen nach Le Verrier's Theorie und nach den Walkerschen Elementen, in 40° Grade Fehler im Orte des Planeten für 1800 verdreht. Natürlich musste es danach vielen erscheinen, dass der Umstand, dass Neptun gerade im Jahre 1846 gesucht wurde und sich wirklich nahezu an der Stelle fand, die Le Verrier bezeichnet hatte, nur ein glückliches Spiel des Zufalls war, indem nach jener Behauptung schon wenige Jahre vor oder nach jener Epoche der vorausgesagte Ort vom wirklichen sich um viele Grade entfernt hätte.

Zu den durch diese Behauptungen verführten gehörte auch der Französische Physiker Herr Babinet, der, von diesen falschen Voraussetzungen ausgehend, sich zu neuen höchst gewagten Folgerungen hinreissen liess, welche er der Pariser Akademie in ihrer Sitzung vom 21. Aug. d. J. vorlegte. Er beginnt seinen Vortrag mit den Worten:

« L'identité de Neptune avec la planète théorique, qui rend compte si admirablement des perturbations d'Uranus, d'après les travaux de MM. Le Verrier et Adams, mais surtout d'après ceux de l'astronome français, n'étant plus admise par personne, depuis les énormes différences constatées entre l'astre réel et l'astre théorique quant à la masse, à la durée de la révolution, à la distance au soleil et même à la longitude (excepté pour l'époque de la découverte de M. Galle et des observations de M. Challis, ou très peu d'années avant et après), on est conduit à chercher si les perturbations d'Uranus se prêteraient à l'indication d'un second corps planétaire voisin de Neptune ou à une distance considérable de cette planète, en rapport avec la loi de Bode ou avec toute autre loi empirique; l'action de cette planète, combinée avec celle de Neptune, devrait produire les perturbations observées », etc.

Herr Babinet unterscheidet daher zwischen Neptun und dem Körper, dessen Existenz Le Verrier vorausgesagt hatte, dem theoretischen Planeten, wie er sich ausdrückt. Da die Elemente der Neptunsbahn erheblich verschieden sind von

denen, die Le Verrier angekündigt hatte und welche den Störungen des Uranus entsprechen, so meint er, die Störungen dieses Planeten könnten nicht durch Neptun allein erklärt werden und sucht daher gewissermassen den complementären Himmelskörper (den er auch schon vorläufig Hyperion getauft hat), dessen Wirkung mit der des Neptun vereint den Wirkungen des theoretischen Planeten entsprechen würde. Wir haben bereits angeführt und werden es noch näher beweisen, dass die Voraussetzungen Babinets grundfalsch waren. Wären sie das aber auch nicht gewesen, so hätten doch die Folgerungen, die er auf dieselben baute, gewiss nur bei wenigen Beifall gefunden. Seine Hypothesen entbehren einer soliden Grundlage und, um zu oberflächlichen Schätzungen zu gelangen, sieht er sich genöthigt, den Gesetzen der Mechanik auf eine Weise Gewalt anzuthun, die, selbst wo es sich nur um Hypothesen handelt, nicht gebilligt werden kann.

In seiner unmittelbar nach dem Auftreten Babinet's in derselben Sitzung der Akademie gegebenen Replik führt Le Verrier zunächst nur an, dass er selbst, sobald die Elemente der Neptunsbahn, so wie die Masse dieses Planeten aus directen Beobachtungen bestimmt waren, bemüht gewesen sei zu untersuchen, ob Neptun allein im Stande wäre, alle beobachteten Ungleichheiten der Uranusbewegung zu erklären. In seinen der Entdeckung vorausgehenden Untersuchungen hätte er natürlich die Gesamtwirkung Neptuns und aller etwa jenseits desselben sich bewegenden Planeten als von einem störenden Körper ausgehend betrachten müssen. Wenn daher die Störungen des Uranus nicht durch Neptun allein ganz vollständig erklärt werden könnten, so wäre dies ein Anzeichen, dass noch andere mächtige Himmelskörper jenseits desselben zu unserem Sonnensystem gehörten und es wäre ein neues Feld zu ferneren Untersuchungen eröffnet gewesen. Leider aber hätten ihn seine Rechnungen gerade das Gegentheil gelehrt. Neptuns Wirkung allein entspreche so vollkommen den früher unerklärten Perturbationen der Uranusbewegung, dass die nachbleibenden Unterschiede zwischen den beobachteten Oertern des Uranus und denjenigen, welche die neuere Theorie seiner Bewegungen giebt, durchaus innerhalb der Gränzen der möglichen Beobachtungsfehler liegen.

In dieser seiner ersten Replik hatte Le Verrier es nicht für nöthig erachtet, auf die Eingangsworte Babinet's Rücksicht zu nehmen — möglicherweise weil er dieselbe aus Achtung für die Akademie, der ja auch Herr Babinet angehört, nicht näher beleuchten wollte. Es hatte aber sein Stillschweigen über diesen Punct, bei der Oeffentlichkeit der Sitzungen der Pariser Akademie, die traurige Folge, dass es vom Publico als ein Zugeständniss für die Richtigkeit der Babinetschen Behauptungen angesehen wurde, so dass daraus die Zeitungsnachricht entstand, Le Verrier selbst hätte sich genöthigt

gesehen, seiner eigenen grossen Entdeckung zu entsagen. Gegen diese Auslegung musste Le Verrier protestiren und that das in einem am 11. September gehaltenen Vortrage auf solche Weise, dass seine Gegner selbst öffentlich eingestanden «qu'il s'est défendu avec une énergie incomparable». Es hätte nur noch hinzugesetzt werden müssen, dass diese Vertheidigung auch mit so schlagenden Gründen geführt sei, dass niemand, der einige Einsicht in diese Gegenstände hat, in die Richtigkeit seiner Folgerungen den geringsten Zweifel setzen darf.

In diesem Vortrage macht Le Verrier darauf aufmerksam, was die eigentliche Aufgabe gewesen sei, die er zu lösen gehabt habe, nämlich die: aus den beobachteten und berechneten Störungen in der Uranusbewegung den Ort des störenden Körpers, d. h. seine Richtung und Entfernung von der Sonne aus, und seine Masse abzuleiten. Natürlich aber hätte er den Ort mit grösserer Annäherung nur für die Zeiten angeben können, in welcher wirkliche Störungen stattgefunden hatten. Welche Zeiten dies gewesen sind, übersieht man jetzt leicht, nachdem die Elemente der Neptunsbahn aus den Beobachtungen bekannt geworden sind. Zur Veranschaulichung des Gegenstandes möge hier eine rohe Zusammenstellung der relativen Stellung des Uranus und Neptun folgen.

	Länge.		Winkel an der Sonne.
	Uranus.	Neptun.	
1800	175°	225°	50°
1810	222	247	25
1820	267	269	2
1830	308	291	17
1840	348	313	35
1845	8	324	44
1847	16	328	48

Die mittleren Distanzen der beiden Planeten von der Sonne sind 19,2 und 30,0 Halbmesser der Erdbahn und die Excentricitäten ihrer Bahnen nur sehr unbedeutend. Näherungsweise finden sich daher, in Halbmessern der Erdbahn ausgedrückt, für die oben angegebenen Zeiten folgende Entfernungen des Neptun vom Uranus:

	Distanz.	Quadrat der Distanz.
1800	23,0	529,4
1810	15,0	224,4
1820	10,8	117,1
1830	12,9	166,0
1840	18,7	350,7
1845	21,0	439,3
1847	21,9	481,6

Nach dem Newtonschen Gravitationsgesetz ist die Anziehung, die ein Körper auf einen andern ausübt, umgekehrt dem Quadrat ihrer Entfernung von einander proportionirt.

Es hat daher, nach dem Vorstehenden, um 1800 herum Neptun einen $4\frac{1}{2}$ mal geringeren Einfluss auf den Uranus gehabt, als zur Zeit ihrer Conjunction, die ungefähr 1821 stattgefunden hat, und um's Jahr 1850 wird dieser Einfluss wieder eben so gering werden wie er 1800 war. Vor 1800 und nach 1850 vermindert sich die Einwirkung Neptun's auf Uranus immer mehr und mehr, bis sie ihr Minimum erreicht zur Zeit der Opposition der beiden Planeten, welche ungefähr 83 Jahre vor ihrer Conjunction, also um's Jahr 1738 stattgefunden hat; und auch erst um denselben Zeitraum nach derselben, also um 1903 wieder stattfinden wird. Zur Zeit der Opposition ist die Entfernung der beiden Planeten von einander 49,2, das Quadrat derselben = 2420,6, also die Wirkung der beiden Planeten auf einander kaum $\frac{1}{21}$ stel derjenigen, die sie zur Zeit ihrer Conjunction auf einander ausüben. Wir sehen ferner, dass, wenn wir die Zeit der merklichen Einwirkung der beiden Planeten auf ihre beiderseitigen Bahnen auf etwa 25 Jahre vor und nach der Conjunction begränzen, die der letzten nächst vorhergehende Störungsperiode auf die Zeit von 1631—1681 fällt. In dieser Periode sind noch keine Beobachtungen des Uranus angestellt; Le Verrier stand daher auch nur die Störungen der gegenwärtigen Periode zu Gebote, und er konnte auch nur für diese den Ort des störenden Körpers genauer angeben.

In seinem Vortrage vom 11. September stellt Le Verrier sich daher die Fragen:

- 1) Ist es wahr, dass die Richtung, in der ich Neptun vermuthet habe, einem enormen Fehler unterworfen sei, ausser für die Epoche seiner Entdeckung durch Herrn Galle oder wenige Jahre vorher und nachher?
- 2) Ist es wahr, dass meine Vorausrechnungen enorme Irrthümer in Bezug auf die Distanz des Neptun von der Sonne enthalten?
- 3) Ist es wahr, dass die aus der Theorie gefolgerte Masse des Neptuns von der aus den Beobachtungen seines Trabanten gefolgerten so weit abweicht, dass dies ein unwiderstehlicher Beweis gegen die Identität des theoretischen Neptuns mit dem beobachteten sei.

Die Antwort auf alle drei Fragen lautete «Nein, das ist falsch». Die Rechnung ergibt nämlich folgende Abweichungen in den Richtungen nach der Le Verrierschen Theorie und nach den neuesten Walkerschen Elementen, die von allen bekannt gewordenen wohl die genauesten sind, zugleich aber auch am meisten von den vorausgesagten abweichen:

Walker — Le Verrier.	
1857	+ 4°,0
1847	+ 1,0
1837	— 0,6

Walker — Le Verrier.

1827	— 2,0
1817	— 3,1
1807	— 4,5
1797	— 6,5

Die Abweichungen während dieser 60 Jahre betragen folglich nur wenige Grade und es ist daher im Bezug auf die Richtungen vollständige Harmonie zwischen der Le Verrierschen Theorie und der Wirklichkeit. Vor und nach dieser Periode nehmen freilich nach beiden Seiten hin die Abweichungen beträchtlich zu; aber, wie wir vorstehend deutlich gemacht zu haben glauben, es konnte Le Verrier für Zeiten die ausserhalb der Gränzen derselben lagen, die Oerter des störenden Körpers aus den Störungen nicht ableiten, weil keine oder wenigstens keine merklichen Störungen stattgefunden hatten.

Zur Beantwortung der zweiten Frage gibt Le Verrier folgende Vergleichung der von ihm vorausgesagten und der nach den Walkerschen Elementen berechneten Entfernungen des Neptun von der Sonne für die Jahre 1812 — 1842, d. h. für die Periode der grössten Einwirkung des Neptun auf den Uranus:

	nach Le Verrier.	nach Walker.
1812	32,7	30,4
1822	32,3	30,3
1832	32,6	30,2
1842	32,8	30,1

Hier steigen die Differenzen bis gegen $\frac{2}{10}$ des ganzen Werthes, aber auch das kann nicht verwundern, wenn man berücksichtigt dass die Störungen, aus denen auf diese Werthe geschlossen werden sollte, nur zwischen den Gränzen — 3 und + 8 Zeitsecunden in der ganzen Periode von 1780 — 1845 variiren, folglich diese Grundlagen seiner Rechnung selbst durch Beobachtungsfehler und durch mögliche noch vorhandene Mängel in der Theorie des Uranus leicht um den zehnten Theil ihres ganzen Werthes entstellt sein konnten. Hiezu kommt aber noch eine Betrachtung, die zugleich mit zur Beantwortung der dritten Frage dient. Die Masse des störenden Körpers war in der Vorausrechnung nur höchst schwierig unabhängig von der Entfernung der beiden Planeten von einander zu erhalten; je grösser Le Verrier die Masse des störenden Körpers annahm, um so weiter musste er denselben von dem Uranus entfernen. Wir müssen uns daher noch, statt den Mangel an vollständiger Uebereinstimmung zu tadeln, über die Geschicklichkeit Le Verrier's in der Behandlung dieser schwierigen Aufgabe verwundern, welche es ihm möglich gemacht hat die Masse des unbekannten Planeten auf ungefähr $\frac{3}{2}$ ihres wirklichen Werthes genau anzugeben.

Da die Entfernung der beiden Planeten von einander nach Le Verrier grösser ist, als wie die späteren Beobachtungen

sie ergeben haben, so musste, wie wir gesehn haben, auch die Masse des Neptun von ihm zu gross gefunden werden. Wir wollen jetzt einen Ueberschlag machen um wie viel die Masse kleiner angenommen werden muss um in der geringeren Distanz dieselben Wirkungen hervorzubringen, und diese dann mit der aus den directen Beobachtungen des Neptunssatelliten abgeleiteten Masse vergleichen.

Zur Zeit ihrer grössten relativen Nähe betrug nach Le Verrier die Entfernung Neptuns vom Uranus 13,1 Halbmesser, nach den Walkerschen Elementen nur 10,8 Halbmesser der Erdbahn. Die Entfernung des Neptun von der Sonne betrug zu derselben Zeit nach Le Verrier 32,3 nach Walker 30,0 Radian der Erdbahn. Die letzteren Zahlen müssen mit in Anschlag gebracht werden, da die Störungen des Uranus durch den Neptun in seiner Bahn um die Sonne, aus den Differenzen der Anziehungen hervorgehn, die dieser störende Körper auf die Sonne und den Planeten ausübt. Ohne uns in theoretische Untersuchungen einzulassen, können wir nur für die Conjunction der beiden Planeten, für welche also Sonne, Uranus und Neptun in gerader Linie lagen, die gestellte Aufgabe näherungsweise beantworten. Wir übersehn leicht dass in diesem Fall die von Le Verrier vorausberechnete Masse des Neptun zu derjenigen, welche nach den bekannten neueren Elementen seiner Bahn die gleiche Wirkung auf die Uranusbahn ausüben würde, sich verhalten müsste wie $\frac{1}{10,8^2} - \frac{1}{50,0^2} : \frac{1}{13,1^2} - \frac{1}{52,3^2}$ oder wie 7463 : 4866. Le Verrier setzte die Masse des störenden Körpers $= \frac{1}{9522}$. Diese im angegebenen Verhältniss verkleinert würde $= \frac{1}{14297}$ folgen. Aus den Beobachtungen seines Satelliten fand ich im vergangenen Jahre die Masse des Neptun $= \frac{1}{14300}$, folglich fast ganz genau mit vorstehendem Werthe übereinstimmend. Wir kommen daher zum Schluss dass wenigstens für die Conjunctionszeit Le Verrier die den Uranus störende Kraft vollkommen richtig erkannt hat und sind daher zu der Folgerung berechtigt, dass bei scharfer theoretischer Entwicklung sich wahrscheinlich dasselbe Resultat auch für die an diese Zeit gränzenden Perioden, welche seinen Untersuchungen vorzugsweise zu Grunde lagen, ergeben würde.

Welche Schwierigkeiten den Massenbestimmungen der Planeten aus den Perturbationen, die sie ausüben, entgegenstehn, davon gibt ja Uranus einen schlagenden Beweis. Nachdem Uranus 40 Jahre lang beobachtet war, fand Bouvard auf theoretischem Wege, durch die Störungen die er auf die Bewegungen Saturns ausgeübt hatte, die Masse $= \frac{1}{17918}$

während Lamont's Beobachtungen der Satelliten dieselbe $= \frac{1}{24603}$, also um $\frac{1}{3}$ ihres ganzen Werthes anders annehmen lassen. Sollen wir daher nicht mit Recht über die Genauigkeit von Le Verrier's Rechnungen und Untersuchungen erstaunen, die die Masse des unbekannten Planeten mit derselben Genauigkeit angaben, mit der wir jetzt kaum die mehrerer der alten Planeten, namentlich die des Mercur und Uranus kennen oder wenigstens vor ganz kurzer Zeit kannten.

Das Vorstehende können wir jetzt in folgenden Satz zusammenfassen:

Le Verrier hat die Quantität der den Uranus störenden Kraft und die Richtung, in welcher der unbekannte Körper am Himmel zu suchen war, wie es die Ortsbestimmungen des Neptun jetzt gelehrt haben, mit überraschender Genauigkeit vorhergesagt. Neptun ist daher identisch mit dem Himmelskörper, dessen Existenz und Ort von ihm nach seinen theoretischen Untersuchungen vorausgesagt war.

Hieraus wird man schon auf die Folgerung geführt, dass wahrscheinlich Neptun allein zur Erklärung aller beobachteten Störungen in den Bewegungen des Uranus genügt. Dass dies aber auch vollkommen strenge der Fall ist, so zwar dass die kleinen nachbleibenden Unterschiede zwischen der Theorie und den Beobachtungen ohne Bedenken den Fehlern der letztern zugeschrieben werden können, versichert Le Verrier in seiner ersten Replik vom 21. August. Ausserdem soll aber auch sein erster Gegner Peirce im April dieses Jahres in den *Proceedings of the American Academy of Sciences* öffentlich erklärt haben, auch er habe sich durch seine Rechnungen überzeugt, dass Neptun allein vollkommen genüge um alle Störungen des Uranus zu erklären.

In einem in der *«Presse»* vom 25. Sept. d. J. erschienenen, von Moigno unterschriebenen Aufsatz wird noch nachdem Le Verrier's Antwort an Babinet bereits veröffentlicht war ein neuer Angriff gegen ihn versucht, der aber auch nur bei solchen, die astronomische Rechnungen gar nicht kennen, von Gewicht sein kann. Es wird nämlich darauf besonders aufmerksam gemacht dass die Elemente, die aus den Beobachtungen des Neptun abgeleitet sind, bedeutend von denjenigen abweichen, welche Le Verrier vorausgesagt hatte. Folgende Vergleichung der von Le Verrier vorausgesagten mit der von Walker berechneten Elementen zeigen in der That auf fallende Unterschiede. Wir haben nämlich:

	Nach Le Verrier.	Nach Walker.
Mittl. Länge 1847 Jan. 1.	318° 47' 4"	328° 31' 56"
Länge des Perihels	284 45 8	48 21 3
Halbe grosse Achse	36,1539	30,0367
Excentricität	0,10761	0,008577
Umlaufzeit	217,387 Jah.	164,6181 Jah
Länge d. aufsteig. Knoten	unbestimmt	130° 4' 35"
Neigung	unbestimmt	1 47 0
Masse	$\frac{1}{9522}$	$\frac{1}{18780}$

Mit Ausnahme der Masse, die von Walker aus weniger genauen Beobachtungen abgeleitet ist und deren wirklicher Werth ungefähr $\frac{1}{14500}$ der Sonnenmasse beträgt, sind alle übrigen Walkerschen Elemente, die auf 689 Ortsbestimmungen des Planeten beruhen, gewiss schon sehr genau. Die Unterschiede sind daher gewiss nicht diesen Elementen, sondern zum grössten Theil der Le Verrierschen Vorausbestimmung zuzuschreiben. Darf uns dies aber wundern? oder sollen wir gar aus diesem Grunde den aufgefundenen Neptun für nicht identisch mit dem vorhergesagten störenden Himmelskörper halten? Sicherlich nicht. Wir haben vorstehend gezeigt dass Le Verrier's Elemente sehr befriedigend die Neptunsörter für die ganze Periode der stärkern Wirkung dieses Planetes auf den Uranus angeben und dass war, wie schon erwähnt, die eigentliche Aufgabe. Die Elemente sind in diesem Fall nur Hilfsquantitäten, mittelst denen der Ort des unbekannten Himmelskörpers durch Rechnung für beliebige Zeiten gefunden werden kann. Die Störungen des Uranus geben nach Le Verrier's theoretischer Untersuchung für die Zeit, in welcher derselbe vom Neptun gestört wurde, Positionen dieses störenden Körpers in Bezug auf die Sonne. Durch die so gefundenen Oerter musste diejenige Curve gelegt werden, die allen am besten entsprach und die so erhaltene Curve ein wenig über die Gränzen der Störungen und der vorhandenen Beobachtungsperiode verlängert werden, um der späteren Nachsuchung am Himmel Positionen bieten zu können. Zur Darstellung dieser Curve dienen die Elemente. Durch eine gegebene Anzahl Punkte lassen sich aber in der Regel eine Menge Curven so ziehn, dass die Abweichungen der einzelnen Punkte von diesen Curven bei allen nahezu gleich gering sind, und doch sind die Elemente dieser Curven wesentlich verschieden von einander. Solche Fälle kommen bei den Bahnbestimmungen der Himmelskörper sehr häufig vor; wir erinnern hier nur an den grossen Cometen von 1843, für den drei ausgezeichnete Rechner aus den angestellten grossen — theils identischen Beobachtungen drei ganz verschiedene Curven ableiteten, nämlich Claussen eine Ellipse, in der die Umlaufzeit des Cometen nahezu $6\frac{1}{2}$ Jahre betragen sollte,

Bianchi eine Parabel und Encke gar eine Hyperbel. Diese drei Elementensysteme entsprachen den vorhandenen Beobachtungen alle so gut, dass die Abweichungen zwischen den beobachteten und berechneten Oertern durchaus nicht auffallend waren. Ja selbst die aus den directen Beobachtungen abgeleiteten genauesten Elemente Neptuns, von Walker und Adams geben noch jetzt für ein Element sehr verschiedene Werthe. Nach Walker ist nämlich die Länge des Perihels ungefähr 48° während sie nach Adam's nur 11° beträgt. Sollen wir hieraus nun etwa auch folgern dass die Beobachtungen, aus denen so verschiedene Elemente abgeleitet sind, nicht an einem und demselben Himmelskörper angestellt wurden?

Sehen wir dass solche Differenzen in Elementen von Himmelskörpern vorkommen, die aus genauen Beobachtungen abgeleitet sind, so wird es uns auch nicht mehr auffallend erscheinen, dass die von Le Verrier vorausgesagten Elemente der Bahn des störenden Körpers nicht genauer sind, da sie ja nur Oertern dieses Himmelskörpers entsprechen sollten, die, wie Le Verrier selbst es für möglich hielt, um 5 — 10° von der Wirklichkeit abweichen konnten, und die es in der That nur bis auf 5° thun.

Der Umstand dass Le Verrier an verschiedenen Stellen seiner Schrift sich nicht bestimmt und weitläufig genug über die Gränzen der möglichen Fehler in den vorausgesagten Elementen ausspricht, hat viel dazu beigetragen den Glauben an die Nichtidentität des Neptun mit dem von ihm vorausgesagten störenden Körper zu erhalten und zu befestigen. Man kann aus seiner Schrift mehrere einzelne, noch dazu besonders von ihm selbst hervorgehobene Sätze herausziehen, die in grellem Widerspruch mit dem zu stehn scheinen was die Beobachtungen ergeben haben. So sagt Le Verrier z. B. pag. 185 seiner erwähnten Schrift:

«Qu'il n'y a dans l'écliptique qu'une seule région dans laquelle on puisse placer la planète perturbatrice, de manière à rendre compte des mouvements d'Uranus; que la longitude moyenne de cette planète devait être au 1er janv. 1800 de 243° à 252°.»

Die Elemente von Walker geben diese Quantität 225°, folglich, schloss man, ist Le Verrier's Behauptung unrichtig. Das ist sie aber nur wenn man nicht, wie Le Verrier es an einer analogen Stelle thut, hinzusetzt «l'excentricité et la longitude du périhélie étant déterminées par les formules.»

Eben so findet sich pag. 240.

«Le demi grand-axe de l'orbite auquel j'ai trouvé pour valeur la plus précise 36,154 ne peut varier qu'entre les limites 35,04 et 37,90. Les durées extrêmes correspondantes de la révolution sont 207 et 233 ans environ.»

Statt dessen findet sich nach Walker die halbe grosse Achse = 30,04 und die Umlaufzeit nur 164,6 Jahre, also beide Quantitäten bedeutend ausserhalb der von Le Verrier angesetzten Gränzen. Aber auch dieses scheinbare Paradoxon findet auf ähnliche Weise seine Erklärung wenn man hinsetzt: vorausgesetzt dass alle andern Elemente der Bahn, namentlich Masse und Excentricität richtig sind. Dass die Entfernung nicht ganz unabhängig von der Masse erhalten werden konnte, haben wir aus der frühern Betrachtung gesehn. Aber auch eben so schwierig war es die Excentricität mit Sicherheit von den andern Elementen zu trennen. Le Verrier fand als wahrscheinlichsten Werth derselben ungefähr $\frac{1}{10}$, wir sehn aber aus seiner Schrift dass er selbst eine Excentricität von $\frac{1}{5}$ noch für möglich hielt. Welchen Werth er der Excentricität geben musste hing vorzugsweise von dem Werthe der halben grossen Achse ab, von der er zuerst ausgegangen war; da er diese, unter Annahme des Bodeschen Gesetzes, zu gross vorans gesetzt hatte, so wurde er dahin geführt sowohl die Masse wie auch die Excentricität zu gross zu finden; letztere besonders, um den verhältnissmässig stärkeren beobachteten Störungen zur Conjunctionszeit der beiden Planeten genauer zu entsprechen. Zu diesem Zweck musste er auch, wie es geschehn ist, den Durchgang durchs Perihel für den störenden Körper nahezu auf die Mitte der Störungsperiode versetzen.

Ohne Le Verrier zu nahe zu treten darf, wie es mir scheint, gesagt werden dass der Theil seiner Schrift, welcher von den Gränzen der Fehler in den Elementen handelt, der am wenigsten durchgearbeitete seines ganzen Werks ist. Er hat diese Untersuchung offenbar nicht ganz strenge und in ihrer grösstmöglichen Ausdehnung durchgeführt. Das hat er selbst gefühlt und deshalb gibt er auch, am Schluss seiner genaueren Untersuchung über den Ort des störenden Körpers, nirgends mehr eine bestimmte Angabe über die möglichen Fehler der einzelnen Elemente, sondern kommt nur zu der allgemeinen Folgerung, dass der von ihm für 1847 angewiesene Ort des störenden Himmelskörpers auf ungefähr $5''$ genau anzusehn sei. Die Erfahrung hat bekanntlich diese Voraussetzung vollkommen bestätigt.

Es ist vielleicht als ein besonders glücklicher Umstand anzusehn, aber auch gewiss nicht ohne Absicht von Seiten Le Verrier's geschehn, dass er die Fehlergränzen für die von ihm vorausgesagten Oerter des unbekannten Planeten nicht so angab wie sie den grössten möglicherweise vorauszusetzenden Fehlern der Beobachtungen und der Theorie entsprochen hät-

ten, sondern sich darauf beschränkte, den ihm als wahrscheinlich erscheinenden Betrag derselben zu publiciren. Hätte er das erstere gethan, so wäre vielleicht einigen Astronomen der Muth zum Nachsuchen benommen, und es musste ihm dann zu thun sein denselben zu erhöhen und nicht zu schwächen, zumal die Erfahrung im eignen Vaterlande ihm gelehrt hatte, dass von mehrern Seiten die Resultate seiner Rechnungen nur mit grossem Misstrauen aufgenommen wurden. Hätte Le Verrier, gleich Adams, sich darauf beschränkt die Resultate seiner Arbeit nur den Astronomen seines Vaterlandes mitzutheilen, um denselben die Ehre der Entdeckung ungetheilt vorzubehalten, so wäre wahrscheinlich die Auffindung des Neptun am Himmel noch auf längere Zeit hinausgeschoben geblieben.

22. NOTE SUR L'ÉLEVATION DE MOSCOU AU DESSUS DU NIVEAU DE LA MER; par A.-T. KUPFFER
(Lu le 12 janvier 1849.)

M. le comte Keyserling m'a fourni une comparaison entre les baromètres de Moscou et de l'observatoire magnétique de l'Institut des mines à St.-Petersbourg, en me confiant pour quelques jours son baromètre, qui avait été comparé à celui de Moscou. Ce baromètre fut comparé pendant plusieurs jours à celui de l'observatoire magnétique: le résultat de ces comparaisons fut que le baromètre de l'observatoire magnétique se tient de $0^{\text{mm}},98$ plus haut que celui de Moscou. La hauteur barométrique moyenne de St.-Petersbourg (à l'observatoire magnétique), réduite à 0° , est de $758^{\text{mm}},2$; la hauteur barométrique moyenne à l'université de Moscou, corrigée de l'erreur trouvée par la comparaison des deux baromètres, également réduite à 0° , est de $749^{\text{mm}},05$; la hauteur barométrique moyenne, au niveau de la mer, sous la latitude de Moscou, est de $760^{\text{mm}},25$. Ces deux derniers chiffres donnent pour l'élévation de l'université de Moscou au dessus du niveau de l'océan, 400 pieds anglais à fort peu de chose près.

Emis le 8 février 1849.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à St.-Petersbourg, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez VV. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS a Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démostoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 23. Notice sur les oeuvres inédites d'EULER et sur l'édition de ses oeuvres arithmétiques. FUSS.

NOTES.

23. NACHRICHT ÜBER EINE SAMMLUNG UNEDIRTER HANDSCHRIFTEN LEONHARD EULERS, UND ÜBER DIE VON DER AKADEMIE BEGONNENE GESAMMTAUSGABE SEINER KLEINEREN SCHRIFTEN, (zugleich als Vorrede zu *L. Euleri Commentationes arithmeticae collectae*); von P. H. FUSS. (Lu le 15 décembre 1848.)

Als ich, im Jahre 1843, bei Gelegenheit der Herausgabe der Eulerschen Correspondenz¹⁾ die, lange vorher zu meinem Gebrauch entworfene, systematische Liste (B) der sämtlichen Werke dieses grossen Geometers jener Sammlung beizufügen beschloss, gelang es mir, bei genauerer Durchsicht und Vergleichung derselben, nicht allein sie wesentlich gegen die früher bekannte Liste²⁾ (A) zu vervollständigen, sondern auch

noch, mit ihrer Hülfe, in einem Pack Eulerscher Manuscripte des akademischen Archivs ein werthvolles *Ineditum*, die *Astronomia mechanica* zu entdecken, worüber ich nicht säumte sofort dem mathematischen Publicum Bericht zu erstatten¹⁾. Im Sommer desselben Jahres sah ich in der Königlichen Bibliothek zu Paris eine, von derselben aus Lacroix's Nachlass gekauft, diesem durch Lagrange geschenkte, handschriftliche Abhandlung Euler's, betitelt: *Considérations sur quelques formules intégrales dont les valeurs peuvent être exprimées, en certains cas, par la quadrature du cercle*, 32 Seiten in 4^o, aus 55 Paragraphen bestehend. Auch diese Abhandlung erkannte ich sofort als unedirte, und erhielt durch die Gefälligkeit des berühmten Hellenisten Hase, eines der Conservatoren der Bibliothek, eine treue Abschrift derselben. Diese unerwarteten Funde veranlassten mich nunmehr an die Durchforschung eines Convoluts Eulerscher Papiere zu gehen, das sich im Besitz der Familie befand und, weil man darin nur abgedrucktes Manuscript vermuthete, unbeachtet geblieben war. Wie gross war mein Erstaunen, hier einen Schatz unbekannter, eigenhändig geschriebener und zum Theil druckfertiger Abhandlungen und Fragmente grösserer

¹⁾ Correspondance mathém. et phys. de quelques célèbres Géomètres du XVIII^e siècle etc. St.-Petersb. 1843. T. I. II. 8.

²⁾ Eloge de Léon. Euler, par Nicolas Fuss. St.-Petersb. 1783 4.

¹⁾ Corresp. T. I. p. CXIX.

Werke zu finden, sämmtlich unverkennbar den Stempel des Genie's ihres unsterblichen Urhebers tragend. Es war gleichsam ein imposantes geistiges Auferstehen des alten Meisters nach sechzigjährigem Todesschlaf; und dies, vierzehn Jahre nachdem die Akademie die letzten Schätze des ohnehin so unerhört reichen Nachlasses herausgegeben, und damit eine alte Schuld gänzlich getilgt zu haben glauben musste¹⁾. Es bedarf übrigens der Erinnerung wohl nicht, dass die Akademie in der That von den neu entdeckten Schriften ihres berühmten Mitgliedes keine Kenntniss haben konnte, in sofern diese, zum grössten Theile unvollendet, ihr nicht vorgelegt worden und daher auch nicht registrirt waren. In der Freude über die ersten glücklichen Funde, machte ich schon am 8. März 1844 der Akademie meine Mittheilung darüber, stellte das Gefundene zu ihrer Verfügung und knüpfte daran nur die Bedingung, diesen spät entdeckten Nachlass der gelehrten Welt nicht vorzuenthalten, vielmehr daraus Veranlassung zu nehmen, die längst gewünschte und dringend gebotene Herausgabe einer vollständigen Sammlung der Werke Euler's gehörigenorts zu beantragen²⁾. Die Aufnahme, die dieser Vorschlag fand, war des Vereines würdig, dem Euler einst angehört: sämmtliche Mathematiker, Astronomen und Physiker erboten sich an der Commission Theil zu nehmen, der die nähere Erwägung des Vorschlages überwiesen wurde, und am 6. April schon konnte die Vorstellung der Akademie an ihren Präsidenten abgehen, der vorläufig der Sache seine Theilnahme und seine Unterstützung zugesichert hatte.

«Als vor etwa zehn Jahren», heisst es unter Anderm in der, jene Vorstellung begleitenden Note, «auf dem Friedhofe zur Mutter Gottes von Smolensk, zufällig der eingesunkene und mit Rasen überwachsene Grabstein Euler's und seine längst verlorene Ruhestätte wiederentdeckt ward, beschloss die Akademie einmüthig, dem grossen Manne, aus eigenen Mitteln ein dauerndes Denkmal zu errichten, und damit für die späte Nachwelt wenigstens den Ort bleibend zu bezeichnen, wo seine Asche ruhet. Jetzt gilt es seinem Andenken ein anderes, würdigeres Denkmal zu errichten, zu welchem es allerdings grösserer Mittel bedarf, als diejenigen sind, über welche die Akademie dormalen verfügen kann, das aber, ausser dem Gefühl der Pietät, ein allgemeines geistiges Bedürfniss zu befriedigen und nachhaltigen Nutzen zu stiften geeignet wäre, ein Denkmal, das Russland zugleich seinem eignen Ruhme errichten würde: eine Gesamtausgabe

der unsterblichen Werke des Mannes, der die Petersburger Akademie von ihrer Wiege an, durch mehr denn ein halbes Jahrhundert hindurch verherrlichte» u. s. w.

Leider war der Entwurf zu gross angelegt. Es sollte nicht allein die am schwersten zugänglichen, in den verschiedenen akademischen Denkschriften zerstreuten Abhandlungen¹⁾, es sollten auch die, doch noch im Buchhandel, wenigstens auf antiquarischem Wege, oder in Uebersetzungen zu treffenden grösseren Werke mit aufgenommen werden; das Ganze sollte nach den Hauptdoctrinen und Unterabtheilungen im Einzelnen jedoch chronologisch geordnet, zwar ohne typographischen Luxus, aber in würdiger Ausstattung, rasch publicirt werden, so dass das Werk in zehn Jahren vollende wäre²⁾. Die Auflage war auf 600 bestimmt. So ergab sich bei den hohen Preisen des Druckes und besonders des Papiers in Russland, auch ohne die geringste Vergütung für die Arbeit der Anordnung und Beaufsichtigung des Drucks³⁾ wozu die auf dem Titel genannten Herausgeber sich sofort unentgeltlich erboten hatten, eine so bedeutende Summe dass unter den, gerade damals obwaltenden Umständen, au sofortige Gewährung des an den Staat zu richtenden Unterstützungsgesuches kaum zu rechnen war. So lautete denn auch die Antwort des erleuchteten Ministers und Präsidenten der Akademie keineswegs abschlägig, sondern vielmehr die Nützlichkeit und Würdigkeit des Vorhabens anerkennend jedoch auf günstigere Umstände vertröstend.

Wäre das Gesuch der Akademie bestimmt zurückgewiesen worden, so hätte sie sich unbedenklich und ohne Säumen zur Herausgabe der *Inedita* aus eignen Mitteln entschlossen so schien es gerathener zu warten. Als aber auch zwei Jahre später noch die Conjecturen sich nicht günstiger gestalten hatten, und die Ungeduld der Mathematiker wuchs, entschloss sich die Akademie, auf den Antrag des Unterzeichneten, der Druck der *Opera minora collecta* mit den *Arithmetica* aus eignen Mitteln beginnen zu lassen, und damit wenigstens den Anfang des grossen Unternehmens zu begründen, in der sichern Hoffnung, durch die Theilnahme des Publicums, und wenn diese sich einmal ausgesprochen, auch durch die Mithilfe des Staats die, für die beschleunigte Fortsetzung nöthige Unterstützung zu gewinnen. Von einem Wiederabdruck

¹⁾ Die Schriften der Petersburger Akademie allein enthalten deren über 500, die der Berliner Akademie 120, der Pariser 15, der Leipziger 10, der Turiner 6 u. s. w.

²⁾ Circa 25 Bände von je 80 Bogen gab eine ungefähre Veranschlagung; also 200 Bogen jährlich, oder 4 wöchentlich.

³⁾ Zum Theil nach sehr fehlerhaften Originalen.

¹⁾ *Mémoires de l'Acad. T. XI* auch unter dem Titel: *Mémoires posthumes de L. Euler, N. Fuss et F. Th. Schubert. St.-Petersb. 1830. 4.*

²⁾ *Bulletin phys.-mathém. III. p. 74.*

der grösseren Werke wurde dabei zuvörderst ganz abgesehen, als minder dringend und die Kosten des Unternehmens wesentlich erhöhend. Mit den *Arithmetis* aber sollte der Anfang gemacht werden, 1^o weil diesem Theil in der natürlichen Reihenfolge der Doctrinen in der That der erste Platz gebührt; 2^o weil er unter den wichtigern Theilen der mindest voluminöse ist und sich von jenen am schärfsten sondern lässt und 3^o weil es hier sogleich eine Veranlassung gab, eins der grössern *Inedita*, so wie einige kleinere dem mathematischen Publicum vorzulegen. Die Erfahrungen endlich, die hier gesammelt wurden, konnten dann für die später zu publicirenden, höhern und wichtigern Doctrinen mit Nutzen verwandt werden.

Soviel über die Wahl des Gegenstandes der vorliegenden Sammlung. Ehe wir zur Auseinandersetzung der Principien weiter schreiten, die uns sonst bei der Anordnung des Materials, der Wahl der Hülfsmittel zur Orientirung u. s. w. leiteten, und bei der weitem Ausführung des Unternehmens leiten sollen, sehen wir uns veranlasst, noch einmal auf den Vorrath von *Ineditis* zurückzukommen, wie er sich jetzt, vier Jahre nach der ersten Ankündigung darüber herausstellt, weil es für das mathematische Publicum vom höchsten Interesse, und für den Erfolg unseres Unternehmens gewiss nicht gleichgültig ist, dass die Mathematiker im Voraus wissen, welcher Schätze sie sich noch aus dem, seit zwei Menschenaltern seines Quells beraubten, aber immer noch nicht erschöpften Borne Eulerscher Gelehrsamkeit und Scharfsinnes zu gewärtigen haben.

Hier also zuerst ein vollständiges Verzeichniss des bisher als unedirt Constatirten:

A. Zahlenlehre. Unbestimmte Analysis.

1. *De quadratis magicis*.

(Gel. 1776 Oct. 17. §§ 1—32, 23 S. Bd. II Abh. XCH p. 593).

2. *Recherches sur deux problèmes de l'Analyse de Diophante*:

1. *Trouver trois nombres carrés tels, que la somme de deux moins le troisième fasse un nombre carré.* (§§ 1—49).

2. *Trouver quatre nombres inégaux et entiers tels, que la somme de deux fasse toujours un carré.* (§§ 1—14). (Gel. 1781. März 1. 40 S.)

3. *Supplément à ce dernier problème*.

(Gel. 1781. Apr. 23. §§ 1—5 und 1—28. 18 S. Bd. II. Abh. XCIII und XCIV. p. 603 und 617.)

Ad 1. 2. 3. Diese drei Abhandlungen sind als verlesen in den akademischen Protocollen unter den an-

geführten Daten registrirt. No. 1. ist von des Adjuncten Golowin Hand und führt in der Aufschrift einfach die Worte *Auctore Leonhardo Eulero*. Sie ist in der Liste pag. LXIV unter den nicht vorhandenen Abhandlungen aufgeführt, hat sich aber später gefunden. Die NN. 2 und 3 (Liste B pag. LXIII NN. 754 und 755) sind von Wilbrechts, eines andern Schülers Hand. In der Aufschrift derselben heisst es: *Calculé, sous la direction de M. L. Euler, par Alexandre Wilbrecht*. Eine spätere Hand hat diesen Zusatz weggestrichen und nur die Worte *par M. L. Euler* stehn lassen; auch sind alle drei Abhandlungen in das erste Verzeichniss A der Lobrede als Eulersche aufgenommen¹⁾. Wenn sie bei der successiven Auswahl Eulerscher Abhandlungen für den Druck der Bände der Denkschriften, seit Euler's Tode bis 1830, wo *Mémoires* T. XI ausgegeben wurde²⁾, immer haben zurückstehn müssen, N. 1 sogar von meines Vaters und Vorgängers Hand die Aufschrift *supprimatur* führt, so sind daran wohl hauptsächlich mühsam zu verbessernde Nachlässigkeiten in der Redaction, keineswegs aber ein Zweifel an der Aechtheit ihres Ursprungs Schuld gewesen. Schülerarbeiten hinsichtlich der Redaction, verrathen sie nichts destoweniger durch die Behandlung des Stoffes den Meister, und wenn sie zu mangelhaft befunden werden mochten, um als dessen letzte Werke, viele Jahre nach seinem Tode, noch in den Denkschriften der Akademie zu erscheinen, so dürfen sie doch in der Gesamtausgabe seiner Werke nicht fehlen. NN. 2 und 3 erheischten sogar eine ganz neue Bearbeitung, der sich H. Prof. Tschebyschev mit eben so viel Bereitwilligkeit als Geschick unterzog³⁾.

4. *Considerationes circa Analysin Diophanteam*.

(§§ 1—31, 24 S. Bd. II. Abh. XC. p. 576).

5. *Theorema arithmeticum ejusque demonstratio*.

(8 S. unvollst. Bd. II. Abh. XCI. p. 588).

Ad 4 und 5. Saubere Autographa. N. 4. Die Handschrift, über deren Aechtheit kein Zweifel sein kann,

¹⁾ N. 2 wurde zwar, als Arbeit eines Fremden, zweien Akademikern zur Begutachtung überwiesen, die aber ihren Bericht schuldig blieben; N. 3. dagegen, genau eben so bezeichnet, ist geradezu auch im akademischen Protocoll als Eulersche Arbeit aufgeführt.

²⁾ Eulers Nachlass findet sich in den drei Folgen der Denkschriften unserer Akademie abgedruckt: 1. *Acta* von T. IV. II bis Ende: 2. *Nova Acta* 1783—1802, in 15 Bänden, und 3. *Mémoires* 1809—1830, in 11 Bänden.

³⁾ Für seine Befähigung dazu wird ein in Kurzem erscheinendes Werk über Zahlenlehre das beste Zeugniß ablegen.

deutet entweder auf eine sehr frühe, oder sehr späte Lebensperiode. Der Inhalt belehrt den Leser aber bald, dass der Verfasser sich schon vielfach auf diesem Felde bewegt hat und dass dies offenbar eine spätere Arbeit ist; vielleicht eine der letzten, die der Erblindende noch selbst redigirt und mundirt hat.

6. *Eigenhändiges* Fragment einer grössern arithmetischen Abhandlung, die von dem Verhältniss der Seiten der Dreiecke gehandelt zu haben scheint, deren Flächeninhalt rational ausgedrückt werden kann.

(die §§ 27 bis 34. 35 Anf. und 49 bis 55 enthaltend).

Da die 3te und 4te Seite dieses Fragments die vollständigen Auflösungen zweier beiläufiger Aufgaben enthalten, deren eine wenigstens sonst in Euler's Schriften nicht vorkommt, so schien es angemessen, das ganze Bruchstück als Anhang dem zweiten Bande der Sammlung beizufügen.

7. *Doctrinae numerorum capita XVI.*

(§§ 1—587. 112 S. Bd. II. Abh. LXXXIX p. 503).

Die Capitel führen folgende Ueberschriften:

- Cap. 1. De compositione numerorum. §§ 1—54.
- Cap. 2. De divisoribus numerorum. §§ 55—81.
- Cap. 3. De summa divisorum cujusque numeri. §§ 82—110.
- Cap. 4. De numeris inter se primis et compositis. §§ 111—139.
- Cap. 5. De residuis ex divisione natis. §§ 140—167.
- Cap. 6. De residuis ex divisione terminorum progressionis arithmeticae ortis. §§ 168—192.
- Cap. 7. De residuis ex divisione terminorum progressionis geometricae ortis. §§ 193—243.
- Cap. 8. De potestatibus numerorum, quae per numeros primos divisae unitatem relinquunt. §§ 244—264.
- Cap. 9. De divisoribus numerorum formae $a^n \pm b^n$. §§ 265—284.
- Cap. 10. De residuis ex divisione quadratorum per numeros primos ortis. §§ 285—370.
- Cap. 11. De residuis ex divisione cuborum per numeros primos natis. §§ 371—411.
- Cap. 12. De residuis ex divisione biquadratorum per numeros primos ortis. §§ 412—463.
- Cap. 13. De residuis ex divisione surdesolidorum per numeros primos ortis. §§ 464—502.
- Cap. 14. De residuis ex divisione quadratorum per numeros compositos ortis. §§ 503—540.
- Cap. 15. De divisoribus numerorum formae $xx + yy$. §§ 541—570.
- Cap. 16. De divisoribus numerorum formae $xx + 2yy$. §§ 571—587.

B. Geometrie.

8. *Autograph* ohne Titel, die Anwendung der Differenzialrechnung auf die Curvenlehre enthaltend. (179 §§. 104 S. mit 46 Fig. auf 8 Taf.)

Der Umschlag enthält folgendes Capitelverzeichniss

- Cap. 1. De calculo differentiali ad lineas curvas applicato in genere. §§ 1—35.
- Cap. 2. De tangentibus linearum curvarum. §§ 1—36.
- Cap. 3. De tangentibus linearum curvarum, quae per alias lineas curvas utcumque determinantur. §§ 1—50.
- Cap. 4. De tangentibus curvarum in certis locis inveniendis §§ 1—54.
- Cap. 5. De inventione ramorum in infinitum extensorum §§ 1—4 (unvollst.).
- Cap. 6. De curvedine linearum curvarum. (fehlt ganz).

Offenbar der Anfang der III. Section der *Institutiones Calculi differentialis*, auf welche Euler im 11ten Capitel des 2ten Theiles dieses Werkes (§§ 282 283. 286) verweist. In der Anzeige der Differenzialrechnung «von einem geschickten Mathematiker, der seinen Namen zu nennen nicht erlaubt hat» welche sich in der, von dem Secretär der Berliner Akademie, Formey, herausgegebenen *Nouvelle Bibliothèque germanique*, T. XII, p. 269 findet, liest man die hierauf bezügliche Note: «C'est un ouvrage particulier dans lequel l'auteur donne l'application du calcul infinitesimal à la Géométrie, mais qui n'a point encore paru¹⁾».

C. Trigonometrische Analysis.

9. *Enodatio insignis cujusdam paradoxii circa multiplicationem angulorum. (Autogr.)*
(§§ 1—34. 22 S.)

D. Wahrscheinlichkeitsrechnung.

10. *Vera aestimatio sortis in ludis. (Autogr.)*
(22 S.)
11. *Réflexions sur une espèce singulière de loterie, nommée loterie génoise. (Autogr.)*
(§§ 1—28. 23 S.)

Ist durch einen Auftrag Friedrich's II an Euler, vom 15 September 1749 veranlasst. Ein Italiener, Namens Roccolini, wünschte diese Loterie in den Preussischen Staaten einzuführen und richtete sein Gesuch deshalb an den grossen König, der Euler's Meinung darüber verlangte. Das Handschreiben des Königs wie des Geometers Antwort (in eigenhändigem Concept) befinden sich in der, der Akademie

¹⁾ Aus einem Briefe Jacobi's.

von mir geschenkten Sammlung, und mögen, so wie ein späterer ähnlicher Auftrag (v. J. 1763), nebst Antwort darauf, im 3ten Bande des Briefwechsels Platz finden. Die hier angeführte Schrift ist eine wissenschaftliche Behandlung der Aufgabe und von jenem ausführlichen Bericht an den König, so wie von der Abb. N. 300 der Liste *B* ganz verschieden.

E. Integralrechnung.

12. *Considérations sur quelques formules intégrales dont les valeurs peuvent être exprimées, en certains cas, par la quadrature du cercle.*
(§§ 1—55. 32 S.)

Das von mir gesehene *Autograph* befindet sich in der Königl. Bibliothek zu Paris, s. oben. Ausserdem besitze ich eine abgekürzte reine Abschrift Paragraph für Paragraph, jedoch nur die Formeln enthaltend, von Joh. Alb. Euler's Hand.

13. *De trajectorys reciprocis (Autogr.)*
(Gel. in Berlin 1746, Juni 23. 32 S.)
14. *Solutio problematis difficillimi ex methodo tangentium inversa.*
(Gel. 1774, Mai 12. §§ 1—7. 3 S.)
- Von Nicolaus Fuss redigirt, und geschrieben. Mag eine der ersten Proben dieses fleissigsten und nützlichsten aller Schüler Euler's sein, da er erst das Jahr vorher (1773) im 19ten Jahre seines Alters zu seinem grossen Lehrer kam (Vergl. *Corresp.* I. p. XLI seq.). Daher, wie N. 1, immer zurückgelegt und zuletzt unedirt geblieben.

15. *Solutio problematis in Actis Lips. A. 1745 M... propositi. (Autogr.)*
(§§ 1—13. 8 S. Unvollendet und ohne Figuren.)

Dasselbe catoptrische Problem, das, wie nunmehr ersichtlich, Euler selbst im Jahrgang 1745 der *Acta Erudit.* den Mathematikern zur Lösung vortrug, dessen Auflösung er auch selbst im Jahre 1746, jedoch erst ohne Analyse, im J. 1748 aber vollständig bekannt machte (S. unten, die Emendationen zu den Listen *A* und *B* unter N. 9 und 10). Auch in dem Briefwechsel mit Goldbach *Corresp.* I. pp. 341, 355, 358 wird dieses Problem vielfach besprochen. Unsere N. 15. scheint der nachmals verworfene erste Versuch einer analytischen Behandlung des Problems zu sein, von dem *A. Erudit.* 1748 p. 46. die Rede ist.

16. *De inveniendâ linea, quae cum data efficiet omnes descensus isochronos.*

(Gel. 1732, März 10. §§ 1—18. 12 S. mit 2 Fig.)

Eine von Euler selbst vidimirte Abschrift: „*Autographo congruum reddidit Leonh. Euler.*“

F. Mechanik.

17. *Statica. (Autogr.)*
Notiones praeviae §§ 1—18. *Sectio prima. De aequilibrio potentiarum puncto applicatarum* §§ 19—211.
(68 S. mit am Rande gezeichneten Figuren.)
18. *Vera vires existimandi ratio. (Autogr.)*
(§§ 1—20. 12 S.)
19. *Von der Kraft der Rammen, Pfähle einzuschlagen.*
(Gel. 1772, Mai 18. §§ 1—35. 48 S.)
- Rohe, jedoch leserliche Redaction von W. L. Krafft. Im Protocoll der Petersburger Akademie vom 18. Mai 1772, mit zwölf anderen Abhandlungen angeführt, als von Euler'n der Akademie übergeben, nachdem sie aus dem Brande seines Hauses gerettet und wieder in Ordnung gebracht worden¹⁾. Von diesen Abhandlungen sind elf gedruckt; unsere N. 19 ward zum künftigen Gebrauch in das Archiv gelegt, die dreizehnte aber: *Anweisung zu der sogenannten Delisle'schen Projection der Landkarten* (vielleicht in späterer Bearbeitung, N. 338 der Liste *B*) in das geographische Departement abgegeben.
20. *De oscillationibus annulorum elasticorum. (Autogr.)*
(§§ 1—11. 5 S. mit am Rande gezeichneten Figuren.)
21. *Recensio litterarum a Cl. Daniele Bernoullio Basilea d. 28. Oct. 1735 ad me datarum, una cum annotationibus meis. (Autogr.)*
(8 S. mit einer am Rande gezeichneten Figur.)
- Der Bernoulli'sche Brief, auf den sich diese Abb. bezieht, befindet sich *Corresp.* T. II, S. 427—430.
22. *Dissertation sur le mouvement des corps enfermés*

¹⁾ Unsere ganze Sammlung scheint auf diese Weise in der Verwirrung während des Brandes zusammengerafft und gerettet worden zu sein; denn so nur erklärt sich die beispieldlose Unordnung, in der wir sie fanden, und die Lücken in so vielen rein mundirten fertigen Werken. Manche Abhandlung haben wir mühsam, Blatt für Blatt zusammengelesen, vieles vollständig zusammengebracht, vieles andere ist defect geblieben. Manches, aber bei weitem nicht alles, lässt sich aus den in der Berl. Akad. asservirten Copieen ergänzen, wie man weiter unten sehen wird.

dans un tube droit, mobile autour d'un axe fixé.
(Autogr.)

(§§ 1—49. 50 S. 3 Fig. auf 2 Taf.)

23. *De motu corporum in tubo rectilineo, mobili circa axem fixum per ipsum tubum transeuntem.* (Autogr.)

(§§ 1—33. 16 S. Figuren (6) fehlen.)

24. *De motu corporum in tubis circa punctum fixum mobilibus.* (Autogr.)

(§§ 1—24. 14 S. Figuren (5) fehlen.)

25. *De motu corporum super superficiebus mobilibus.* (Autogr.)

(§§ 1—44. 16 S. Figuren (11) fehlen.)

26. *De motu corporum circa punctum fixum mobilium.* (Autogr.)

(§§ 1—76. 32 S. mit 6 Fig. auf 2 Taf.)

27. *Principia pro motu sanguinis per arterias determinando.*

(Gel. 1775, Dec. 21. §§ 15—43. 15 S. 3 Fig. auf einer Tafel.)

Von Nicolaus Fuss redigirt und geschrieben.
Bisher ungedruckt, weil die §§ 1—14 verloren gegangen.

G. Astronomie.

28. *Astronomia mechanica.* (Autogr.)

(§§ 1—219. 181 S. mit 20 Figuren auf 4 Taf.)

Die Capitel führen folgende Ueberschriften:

Cap. I. *De viribus, quibus corpora coelestia sollicitantur.*
§§ 1—60.

Cap. II. *De motu duorum corporum sphaericorum se mutuo attrahentium.* §§ 61—109.

Cap. III. *Aliae investigationes motus duorum corporum sphaericorum.* §§ 110—127.

Cap. IV. *De motu duorum corporum, quorum alterum tantum est sphaericum.* §§ 128—149.

Cap. V. *Determinatio motus corporis, quando inter vires, quibus sollicitatur, una ad punctum fixum tendens quadrato distantiae ab eo est reciproce proportionalis, reliquae vero vires prae illa sunt valde parvae.* §§ 150—179.

Cap. VI. *De motu trium corporum sphaericorum se mutuo attrahentium in genere.* §§ 180—197.

Cap. VII. *De perturbatione motus momentanea a vi quacunque sollicitante oriunda.* §§ 198—219.

Digressio, qua effectus cometæ A. 1759 expectati in motu Terræ perturbando investigatur.

29. *Recherches des inégalités causées au mouvement des planètes par des forces quelconques.* (Autogr.)
(§§ 1—37 unvollst. 32 S. Fig. (2) fehlen.)

30. *Autograph* ohne Titel, die Auflösung folgende zwei Aufgaben enthaltend:

1. *Si corpus sphaeroidicum, ex materia homogene conflatum, attrahatur ad centrum virium, cujus vis s. reciproce proportionalis quadratis distantiarum, inveniri mediam directionem, secundum quam hoc corpus urgebit.* (§§ 1—12). 2. *Determinare motum axis Terræ quatenus is a vi Solis perturbatur, seu nutationem axis Terræ a vi Solis oriundam definire.* (§ 13.)
(§§ 1—13. 21 S. mit 4 Fig. auf 2 Taf.)

31. *Tabula aequationis meridiei, ex duabus aequalibus Solis altitudinibus, ante et post meridiem observatis, in minutis tertiis temporis computata pro singulis gradibus declinationis Solis ab intervallo observationum unius horae usque ad octo decim, ad elevationem poli in Observatorio Petropolitano, quae est 59° 57'.* (Autogr.)
(7 S. Qu.-fol.)

32. *Nouvelles tables astronomiques pour calculer la place du Soleil.*

(Gel. in Berlin 1744, Apr. 9. §§ 1—38. 32 S. mit 6 Fig. auf 1 Taf.)

Autograph mit Stylcorrectionen von fremder (wahrscheinlich Naudé's) Hand. Der 1ste Band der Berliner Memoiren enthält nur ein kurzes Referat über diese Abhandlung. An einem andern Orte erwähnte wir bereits, dass unter Friedrich dem Grossen die Französische nicht etwa nur die officielle, sondern die allein gelitene Sprache in der Berliner Akademie war, und dass Euler, weil ihm die Sprache nicht geläufig, einen Theil seiner kostbaren Zeit auf mühsame Uebersetzung der eigenen Arbeiten verwenden musste. S. am Schluss dieses Verzeichnisses die unedirten lateinischen Originale seiner französisch gedruckten Abhandlungen. Daher auch die Stylcorrectionen im Anfang seines dortigen Wirkens; später vervollkommnete er sich augenscheinlich in der Sprache und copirte französisch.

33. *De emendatione tabularum lunarium per observationes eclipsium Lunae.* (Autogr.)
(§§ 1—30. 20 S. mit 2 Fig. auf 1 Taf.)

34. Drei Capitel über Mondsbeugung: *Cap. De vero loco nodi atque vera inclinatione orbitae lunaris ad eclipticam* (§§ 1—16.) *Cap. De diametris apparentibus motuque horario vero Solis ac Lunae in eclipsibus lunaribus* (§§ 1—16.) *Cap. De loco Lunae ex eclipsibus lunaribus determinando* (§§ 1—28.) (Autogr.)

(32 S. 2 Fig. zum letzten Cap. fehlen.)

35. *De motu cometarum in orbitis parabolicis Solem in foco habentibus.* (Autogr.)

(§§ 1—32. 24 S. mit 4 Fig. auf 2 Taf.)

Die Abh. 30 bis 35 hat Herr Akademiker Peters mit Euler's gedruckten Werken ähnlichen Inhalts zu vergleichen die Gefälligkeit gehabt, und sie in Folge dessen für nicht edirt erklärt.

H. Artillerie.

36. *Meditatio in experimenta explosione tormentorum nuper instituta.* (Autogr.) (6 S.)

I. Physik.

37. *Anleitung zur Naturlehre, worinn die Gründe zu Erklärung aller in der Natur sich ereignenden Begebenheiten und Veränderungen festgesetzt werden.*

(§§ 1—161. 161 S. mit 24 Fig. auf 3 Taf.)

- Kap. 1. Von der Naturlehre überhaupt. §§ 1—8.
- Kap. 2. Von der Ausdehnung, als der ersten allgemeinen Eigenschaft der Körper. §§ 9—15.
- Kap. 3. Von der Beweglichkeit, als der zweiten allgemeinen Eigenschaft der Körper. §§ 16—25.
- Kap. 4. Von der Standhaftigkeit, als der dritten allgemeinen Eigenschaft der Körper. §§ 26—34.
- Kap. 5. Von der Undurchdringlichkeit, als der vierten allgemeinen Eigenschaft der Körper. §§ 35—.
- Kap. 6. (Der Anfang fehlt.) §§ —50.
- Kap. 7. Von der Wirkung der Kräfte auf die Geschwindigkeit der Körper. §§ 51—61.
- Kap. 8. Von der Wirkung der Kräfte auf die Richtung der Körper. §§ 62—68.
- Kap. 9. Bestimmung der Bewegung eines Körpers, welcher von Kräften getrieben wird. §§ 69—76.
- Kap. 10. Von der scheinbaren Bewegung. §§ 77—83.
- Kap. 11. Allgemeine Grundregeln der Naturlehre. §§ 84—90.

- Kap. 12. Von dem Unterschied der Körper in Vergleichung ihrer Ausdehnung mit der Standhaftigkeit. §§ 91—97.

- Kap. 13. Von den besondern Eigenschaften der groben und subtilen Materie. §§ 98—104.

- Kap. 14. Von dem Aether, oder der subtilen Himmelsluft. §§ 105—111.

- Kap. 15. Von der Flüssigkeit. §§ 112—118.

- Kap. 16. Von den verschiedenen Gattungen der Körper. §§ 119—125.

- Kap. 17. Erklärung der Festigkeit der Körper. §§ 126—132.

- Kap. 18. Von der Zusammendrückung und Federkraft der Körper. §§ 133—139.

- Kap. 19. Von der Schwere und den Kräften, so auf die himmlischen Körper wirken. §§ 140—146.

- Kap. 20. Von dem Gesetz des Gleichgewichts in flüssigen Materien. §§ 147—154.

- Kap. 21. Von den Gesetzen der Bewegung flüssiger Materien. §§ 155—161.

Autograph in deutscher Schrift. Der 6te Bogen fehlt. Gerh. Fried. Müller berichtet in seiner (handschriftl.) Geschichte der Akademie: «Wegen eines Buches *Systema Physices*, so Herr Prof. Euler verfertigt haben soll und wofür er den 14. Sept. (1731) 100 R^o zur Belohnung bekommen, kann ich keine Erläuterung geben». Sollte das kümmerliche Honorar Ursache gewesen sein, dass das Werk ungedruckt blieb, als es hätte nützen können? Es möchte übrigens, vielleicht auch jetzt noch in manchen Capiteln, mehr als bloß historischen Werth haben.

38. *Théorie générale de la Dioptrique.*

(§§ 1—186. 48 S. mit 5 Fig. auf 1 Taf.)

Enthält eine Einleitung und sieben Betrachtungen oder Capitel mit folgenden Ueberschriften:

- Consid. 1. Sur la réfraction d'une seule surface sphérique réfringente. §§ 1—29.
- Consid. 2. Sur le passage des rayons par deux surfaces sphériques réfringentes. §§ 30—48.
- Consid. 3. Sur le passage des rayons moyens par plusieurs surfaces réfringentes en général. §§ 49—58.
- Consid. 4. Sur la route des rayons moyens qui, venant du centre de l'objet, passent par les bords de la première surface réfringente. §§ 59—70.
- Consid. 5. Sur la route des rayons moyens qui, venant de l'extrémité de l'objet, passent par le milieu de la première surface. §§ 71—90.
- Consid. 6. Sur les changements causés dans les images principales par la différente réfraction des rayons. §§ 91—112.

Consid. 7. Sur les télescopes et les microscopes en général.

§§ 113 — 186.

1^{ère} Partie. Examen d'un instrument dioptrique proposé. §§ 121 — 153.

2^{de} Partie. Construction des instruments dioptriques. §§ 154 — 186.

39. Autograph ohne Titel.

(§§ 1—141. 88 S. mit 12 Fig. auf 3 Taf.)

Chap. 1. Recherches générales sur la réfraction des rayons par les surfaces sphériques. §§ 1—44.

Chap. 2. Recherches sur le champ apparent par un nombre quelconque de surfaces réfringentes. §§ 45—63.

Chap. 3. Sur la confusion causée par la différente réfrangibilité des rayons. §§ 64—88.

Chap. 4. Sur le lieu le plus avantageux de l'oeil. §§ 89—102.

Chap. 5. Sur le grossissement et le degré de clarté. §§ 103—121.

Chap. 6. Sur la sensation que la confusion des images cause à l'oeil. §§ 122—135.

Chap. 7. Précis de la Théorie de toute la Dioptrique. §§ 136—141.

Ad 38 und 39. Es sind reine und vollständige *Autographa*, die jetzt, auch nach meines Collegen Dr. Peters Zeugniß, für unedirt gelten dürfen. Das letzte Capitel von N. 39 scheint wohl identisch mit der unter demselben Titel: *Précis d'une théorie générale de la Dioptrique* im Jahrg. 1765 der Pariser *Mémoires* abgedruckten Abhandlung Euler's, wenngleich die Redaction dieser letztern sehr verschieden ist, ja, von Euler's gewöhnlicher und wohlbekannter Darstellungsweise so wesentlich abweicht, dass es fast scheint, als wäre eine fremde Hand etwas willkürlich mit der Arbeit verfahren. Die Restitution der ursprünglichen Fassung wird daher den Verehrern unseres grossen Geometers doppelt willkommen sein.

40. Recherches pour servir à la perfection des lunettes. (Autogr.)

(Gel. in Berlin 1753, Juni 26. §§ 1—169. 58 S.)

Ist mir nur aus einem Briefe des Hn. Prof. C. G. J. Jacobi bekannt geworden, der die Abh. aus einer, im Archiv der Berliner Akademie befindlichen Copie kennt und für unedirt erklärt. Da sie aber möglicherweise mit einem der beiden vorhergehenden Werke identisch sein konnte, theilte mir H. Jacobi eine ausführliche Beschreibung derselben mit, wodurch ich mich habe überzeugen können, dass sie von jenen

verschieden ist, und kein Bedenken trage sie hier mit aufzuführen. Eine Abschrift ist mir von meinem gelehrten Freunde zugesagt. Seitdem ist es mir gelungen, bei genauer und mühsamer Sichtung der bis dahin noch nicht geordneten Manuscripte, die einzelnen Bogen der Originalabhandlung zusammenzusetzen, welche nun zum grössten Theil wiederhergestellt ist. Es fehlen nämlich nur noch die §§ 83—90, 93—96, 105—124, 141—156 und 161—166, weniger als das Drittel des Ganzen.

41. De amplificatione campi apparentis in telescopiis. (Autogr.)

(§§ 1—43. 23 S.)

42. De la construction des microscopes. (Autogr.)

(§§ 1—85. 35 S. mit 3 Fig. auf 1 Taf.)

43. Constructio manometri, densitatem aëris quocumque tempore accurate monstrantis.

(Gel. 1780, Nov. 20. §§ 1—22. 13 S. mit 2 Fig. auf 1 Taf.)

Von Nicolaus Fuss redigirt und geschrieben. Ueber die Ursache des bisher unterbliebenen Druckes dieser Abhandlung gilt dasselbe wie bei N. 14 und 27, nur dass hier die Redaction sorgfältig und correct ist, dagegen mochte der Gegenstand als veraltet erscheinen.

44. Réflexions sur la détermination de la déclinaison de la boussole. (Autogr.)

(§§ 1—25. 13 S. mit 6 Fig. auf 1 Taf.)

45. Recherches sur la découverte des courants de mer. (Autogr.)

(§§ 1—11. 6 S.)

Autograph. Der Anfang zu einer Beantwortung der Preisfrage der Pariser Akademie über die Meeresströmungen. Diese Arbeit ist wohl nie vollendet worden, da sie sonst nicht unbemerkt geblieben wäre.

K. Verschiedenes.

46. Meditatio de formatione vocum. (Autogr.)

(5 S.)

47. Recensio dissertationis (Cel. d'Alembert) de Ventis. (Autogr.) (8 S.)

Diese Abhandlung wurde von der Berliner Akademie im J. 1746 gekrönt.

48. Analyse de vingt-cinq pièces de concours sur les monades. (Autogr.)

(8 S. in fol.)

49. Examen libri, cujus titulus: Problemata math-

matica quadraturam circuli cet. concernentia, per Matheseophilum. Aug. Vind. 1733. (*Autogr.*)

(Gel. 1735, Febr. 21. 7 S.)

Ausser diesem Vorrath von *Ineditis* (fast 200 Bogen betragend), möchten wir, als der Aufmerksamkeit werth, noch folgende *Autographa* bezeichnen.

α. Lateinische Originale von Abhandlungen, die nur in französischer Uebersetzung gedruckt erschienen sind:

50. *De vi percussionis ejusque mensura vera.*

(§§ 1—16. 16 S.)

Entspricht der im 1sten Bande der Berl. *Mémoires* p. 21 abgedruckten Abhandlung: *Sur la force de la percussion et sa véritable mesure* (N. 548 der Liste B); nur schliesst dies lateinische Original mit dem 16ten Paragraphen, während in der gedruckten Uebersetzung noch 11 §§ folgen.

51. *Disquisitio physica de causa caudarum cometarum et luminis borealis, itemque luminis zodiacalis.*

(§§ 1—8. 8 S.)

Ist das Original von N. 664 der Liste B, *Mém. de l'Acad. de Berl.* II. 1746. p. 117.

52. *Dissertatio ad quaestionem de optimo modo anchoras attollendi (sur la meilleure construction du cabestan) ab Ill. Academia regia scientiarum Parisina pro A. 1739 propositam, cum annexo praemio 2000 libr.*

(§§ 1—50. 66 S.)

Motto:

Pressa momordit humum, superas nunc gaudet ad auras Anchora judicio tendere nostra tuo.

Das bei der Petersburger Akademie am 3 Juli 1738 deponirte Original einer, im folgenden Jahre, 1739, von der Pariser Akademie gekrönten und im *Recueil des pièces couronnées* französisch, jedoch ohne Autorenamen abgedruckten Preisschrift. Dieser letztere Umstand mag die Schuld tragen, dass diese wichtige Arbeit, vom ersten Biographen Euler's übersehen, in der Liste A ausgelassen und auch in B nicht nachgetragen wurde. Die Entdeckung der Urschrift constatirt die Autorschaft Euler's auf unumstössliche Weise S. unten die Nachträge zur Liste B.

53. *De atmosphaera Lunae etc.*

(20 $\frac{1}{2}$ S.)

Abschrift des lateinischen Originals der, unter N. 648 in der Liste B aufgeführten Abhandlung. Aus dem Archiv der Berl. Akademie.

β. Interessante erste Redactionen von Abhandlungen, die später im Druck umgearbeitet erschienen.

54. Reines *Autograph*, ohne Ueberschrift, in zwei Hauptstücken die Vergleichung von Curvenbögen, Quadraturen und andern transcendenten Grössen unter einander behandelnd.

(§§ 1—70. 50 S.)

Diese Abhandlung wurde von uns lange für unedirt gehalten, bis sich fand, dass drei Aufsätze des VII. Bandes der *Novi Comment.* die NN. 424, 352 und 348 der Liste B, dieselben Untersuchungen zum Gegenstande haben, und offenbar später aus dieser ersten Bearbeitung hervorgegangen sind. Und doch enthält das Manuscript am Schlusse noch eine Vergleichung der Bögen der Hyperbel und der *parabola cubicalis primaria*, die sich in keiner jener gedruckten Abhandlungen finden. Der Gegenstand aber ist für die Lehre von den elliptischen Functionen, zu der Euler den Grundstein geliefert, vom höchsten Interesse.

55. *De la plus avantageuse construction des lunettes à trois verres qui représentent les objets debout.*

(§§ 1—52. 23 S.)

Am 3 Mai 1759 der Berliner Akademie vorgelegt und nachmals, wie es scheint, mit einer, am 2 Febr. 1758 vorgelesenen Abhandlung verschmolzen. Wenigstens enthält die N. 708 der Liste B (*Mémoires de Berl.* XX, 1764. p. 200) einzelne §§ dieser Abhandlung fast wörtlich.

56. *De numeris amicabilebus.*

(§§ 1—17. 19 S.)

Nicht nur in der Redaction, sondern auch in der Analyse gänzlich verschieden von der, zuerst in den *Opusc. var. arg.* unter demselben Titel erschienenen, in unserer Sammlung Bd. I p. 102—145 wieder abgedruckten Abhandlung. Wir besitzen die eigenhändige Reinschrift der §§ 1, 2, und 8 bis 17, die Berliner Akademie eine vollständige Abschrift, aus der wir, durch Hrn. Prof. Jacobi's Gefälligkeit, unser Original haben ergänzen können. Der § 17 ist wirklich der letzte; in der Berliner Abschrift folgt nur noch die Tafel der Theilersummen, genau so, wie sie in unserm T. I p. 104—109 gegeben ist, ja sogar mit derselben Auslassung der Primzahl 79, eine Lücke, die wir in den

Corrigendis zum 1sten Bde. ergänzt haben. Auch abgesehen von der Verschiedenheit in der Behandlung des Gegenstandes, gibt die treffliche Einleitung und die vorausgeschickte Betrachtung über vollkommene Zahlen der Abhandlung einen höhern, als den bloss historischen Werth; daher wir sie unbedenklich unter die Zusätze zum zweiten Bande aufgenommen haben.

57. *Découverte d'une loi tout extraordinaire des nombres, par rapport à la somme de leurs diviseurs.* (Gel. in Berlin 1747, Juni 22. 13 S.)

Eine Abschrift dieser Abhandlung besitzt das Archiv der Berliner Akademie. Sie enthält zwar nur scharfsinnige Inductionen und überhaupt nichts, was nicht schon besser und vollständiger in spätern Abhandlungen verhandelt wäre (S. besonders *Observatio de summis divisorum* T. I N. XI p. 146 u. f.); sie schien uns aber für die Geschichte der Eulerschen Entdeckungen und den Entwicklungsgang seiner Ideen doch von Interesse zu sein. Da sie ausserdem nicht lang und in der Redaction von den verwandten Arbeiten durchaus verschieden ist, so glauben wir, dass man es uns Dank wissen werde, dass wir sie auch in den Anhang des II. Bandes aufgenommen. Diese Abhandlung befindet sich in dem Verzeichniss A, als im *Journal littéraire de l'Allemagne* gedruckt, angeführt. Weil diese Zeitschrift aber weder hier, noch auch überhaupt im Buchhandel zu haben war, übernahm es Gauss, auf der reichen Göttinger Bibliothek darnach zu suchen und fand, statt ihrer, eine andere. (Vergl. unten, die Nachträge zu den Verzeichnissen A und B N. 1.)

58. *Sur les logarithmes des nombres négatifs et imaginaires.* (19 S.)

59. *Détermination de l'effet d'une machine hydraulique, inventée par M. le prof. Segner à Göttingue.*

(Gel. in Berlin 1752, Sept. 28.)

Ad 58 und 59. Sind Copieen aus dem Archiv der Berl. Akad. Die ebenso betitelten NN. 189, 597 der Liste B sind von jenen ersten Entwürfen verschieden. Das eigenhändige Original von N. 58 ist in Bruchstücken im Nachlasse vorhanden, und zwar die §§ 12 bis 34, auf sieben Quartblättern.

γ. Ausführlichere Auszüge, von Euler'n selbst französisch verfasst, aus Abhandlungen, die er im ersten Jahre der Berl. Akademie übergab.

60. *Pensées sur la lumière et les couleurs.* (Autogr.) (§§ 1—8. 18 S. mit 4 Fig. auf 1 Taf.)

Siehe im 1sten Bande der Berl. *Mémoires*, das kurze Referat über die Abh. *sur la lumière et les couleurs*, die nebst vielen andern Abhandlungen aus jener Zeit zur Herausgabe der *Opuscula var. arg.* den Anlass gab. Diese Abhandlung führt im genannten Sammelwerke den Titel: *Nova theoria lucis et colorum* (I. p. 169—244.)

61. *Comparaison entre le choc et la pression.* (§§ 1—24. 24 S. Figuren (5) fehlen.)

Autograph, von derselben fremden Hand wie N. 32 und das unmittelbar vorhergehende (N. 60) mit Stylcorrectionen versehen. Verschieden von dem kurzen: *Sur le choc et la pression* überschriebenen Referat über die Abh.: *De la force de la percussion et de sa véritable mesure* (*Mémoires de Berl.* I. p. 21.). Von dem lateinischen Original dieser Abh. s. oben N. 50.

Wir enthalten uns aller Bemerkungen, die sich von selbst aufdrängen, wenn man das reiche Ergebniss dieser Nachlese mit dem Verzeichnisse der früher bekannten, grössern und kleinern Schriften Euler's vergleicht und zugleich bedenkt, wie viel Zeit ein Gelehrter des vorigen Jahrhunderts, und besonders ein Euler, auf seine wissenschaftliche Correspondenz verwenden musste. Man sehe nur seinen Briefwechsel mit dem, lange nicht ebenbürtigen Goldbach; man denke sich den Schatz von gelehrten Expectorationen, die seine leider wohl verlorenen Briefe an Daniel Bernoulli enthalten haben mögen, seinen Briefwechsel mit Lagrange und Delisle, die wenigstens zum Theil noch existiren und die es uns vielleicht vergönnt sein wird, den Mathematikern zugänglich zu machen; — so staunt man darüber, wie ein Menschenleben von keineswegs ungewöhnlicher Dauer zu einer so bewunderungswürdigen Thätigkeit und Schöpfungskraft hat ausreichen können. Wir halten es aber für nöthig, ausdrücklich zu bemerken, dass wir vorläufig aus dem so reichen schriftlichen Nachlasse nur die ganz saubern, offenbar definitiv für den Druck redigirten *Autographa* berücksichtigt haben, die mehr oder minder fertigen Concepte und Ebauchen¹⁾ aber, selbst wenn sie Titelüberschriften führten, die in der Liste nicht vorkommen, nur geordnet zurücklegten, uns ihre Durchsicht für spätere Zeit vorbehalten.

¹⁾ Nach den Schriftzügen zu urtheilen, gehören diese auch grösstentheils einer frühern, ja der frühesten Periode an, worauf z. B. Randbemerkungen von Joh. Bernoulli's Hand schliessen lassen; während die von uns aufgezählten *Inedita* offenbar aus den Jahren des kräftigsten Wirkens, der Berliner Zeit (1741 — 1766) herrühren.

tend; dass wir, ebenso, die in der *Corresp.* (I, p. XLIV seq.) erwähnten Conceptbücher (*Adversaria*) noch nicht durchzumustern Musse fanden, dass also, selbst jetzt noch, Aussicht auf eine nicht unerhebliche Nachlese vorhanden ist. Nur davon haben wir uns überzeugt, dass der Nachlass nichts mehr über Zahlenlehre enthält, als was wir in dieser Sammlung dem mathematischen Publicum übergeben.

Mit Ausschluss der NN. 1, 2, 3, 14, 19, 27, 28, 43 und 49, die dem akademischen Archiv entnommen sind, war alles Uebrige Familieneigenthum und ist von uns der Akademie verehrt worden.

Wir sagten oben schon, dass in Bezug auf die Anordnung der einzelnen Abhandlungen jeder Doctrin, ein gewisses System, in den einzelnen Unterabtheilungen aber die chronologische Folge beobachtet werden sollte. Wenn wir sonach den Vorschlag eines verdienten französischen Mathematikers¹⁾, der sich sogar gegen eine Sonderung nach den Hauptdoctrinen auflehnt und ein streng chronologisches Durcheinander verlangt, auch schlechthin verwerfen, so möchten wir andererseits doch darauf aufmerksam machen, dass das Zersplittern in Unterabtheilungen, das Systematisiren, seine sehr bestimmten Gränzen haben müsse, und in keinem Falle weiter gehn dürfe, als bis wohin die Abhandlungen selbst eine scharfe Sonderung zulassen, und dass es also einen Punkt gebe, wo das Systematisiren aufzuhören, und die chronologische Ordnung als die, von da ab natürlichste, belehrendste und daher rationellste ihr Recht zu behaupten hat.

Eine Frage, die sich uns wiederholt aufdrängte, war folgende: Sollen Abhandlungen aus irgend einer Hauptdoctrin, wenn sie Sätze behandeln, die, — vielleicht erst durch Arbeiten späterer Mathematiker, — entschiedenen Einfluss auf neue Entwicklungen einer andern Doctrin, und durch fruchtbare Anwendungen in dieser, erst ihren wahren Werth erlangt haben, in diese letztere aufgenommen werden oder nicht? — Wir haben geglaubt, solche Abhandlungen in derjenigen Abtheilung belassen zu müssen, in welche sie ihrem Gegenstand und ihrer Behandlungsweise nach hineingehören. Ein Paar Beispiele werden dies erläutern. Jeder kennt die schöne Anwendung, die der Eulersche Satz:

$$(1-x)(1-x^2)(1-x^3)(1-x^4) \dots \\ = 1 - x - x^2 + x^5 - x^7 - x^{12} - x^{15} + x^{22} + x^{26} - \dots$$

in der Zahlenlehre findet und die scharfsinnigen Entdeckungen, auf welche er Jacobi geführt. Nichts desto weniger hielten wir uns, unserm Princip getreu, nicht für berechtigt, die Abhandlung (N. 167 der Liste B): *Evolutio producti infiniti* $(1-x)(1-x^2)(1-x^3) \dots$ in *seriem simplicem* in die *Opera*

arithmetica aufzunehmen, da dieselbe durchweg analytisch gehalten, und von jener Anwendung des Satzes darin nicht die Rede ist. Ebenso hat uns der Umstand, dass die Bedingungen der Aufgabe p. 427 des I. Bandes der vorliegenden Sammlung ihre bekannte Anwendung hauptsächlich in der Lehre von der Transformation der Coordinaten finden, nicht vermögen können, die betreffende Abhandlung zur Geometrie zu ziehn. Ueberhaupt haben wir als Princip aufgestellt und festgehalten, die Abhandlungen unter diejenige Rubrik zu classificiren, in welche sie ihrer Haupttendenz nach gehören, und haben demnach, Jacobi's Rath gemäss, auch gern die geometrischen Abhandlungen, deren wesentlichstes Verdienst in der analytischen Methode besteht, und in denen das Bild geometrischer Betrachtungen gleichsam nur als Träger dieser Methode dient, unter die Rubrik *Integralrechnung* und deren *Anwendung auf Geometrie* gebracht. Die etwa zu vermerkende Abweichung von unserm Princip zu Gunsten der elliptischen Integrale bedarf demnach wohl auch kaum der Rechtfertigung (s. unten.)

Ein einigermaassen consequentes System für die Zahlen-theorie aufzustellen, unter welches sich die Eulerschen Abhandlungen dieses Zweiges der mathematischen Analyse streng und scharf und ohne Zwang rubriciren liessen, schien uns von Anfang, wo nicht unmöglich, so doch, bei der Masse des Materials sehr schwierig. In der That liessen sich die neueren Systeme von Gauss und Legendre nicht diesem Zwecke adaptiren. Selbst der Versuch einer Trennung der Abhandlungen nach den Categorien *Zahlenlehre* und *Unbestimmte Analysis* wollte nicht glücken. Wir wählten also — und fügten uns dem Tadel, der uns dafür treffen könnte¹⁾, — die einfache chronologische Anordnung durchgängig für das ganze Werk (mit Ausschluss der *Inedita*), uns vorbehaltend, auf die etwa am Schlusse beizugebenden

¹⁾ Der unvollendet gebliebene *Tractatus de numerorum doctrina* stammt offenbar aus der Berliner Zeit, den fünfziger Jahren. Viel später, wahrscheinlich nach dem J. 1766 leitet Euler selbst eine Abhandlung (es ist die 90ste unserer Sammlung) mit folgenden Worten ein: «Saepe ac multum mecum cogitavi, an non liceret eam analyseos partem, quae Diophantea appellari solet, veluti reliquas matheseos disciplinas, ad certa capita revocare, quibus constitutis universus hujus analyseos complexus perspicui, et cuique problemati caput, ad quod referri oporteat, assignari queat, ut hinc principia statim innotescant, ex quibus cujusque problematis solutionem peti conveniat. Verum postquam complures quaestiones huc pertinentes omni studio pertractassem, singulas fere sibi prorsus peculiare methodos et calculi artificia postulare deprehendi, ut propemodum totidem hujus analyseos capita constituenda videantur, quot problemata particularia in hoc genere proponi possunt. Ex quo nullo adhuc modo intelligere licet, quomodo pro hac analyseos parte principia generalia constitui, eamque in certas partes distribui oporteat».

¹⁾ *Libri*, in der Recension der *Corresp.* im *Journ. des Sav.* 1844.

Hülfsmittel zur Orientirung, während des Druckes selbst unser ganzes Augenmerk zu richten; vielleicht sogar ein alphabetisches Realregister herauszuarbeiten, welches diesem Zwecke noch besser entspräche, als ein mehr oder minder willkürliches System.

Die chronologische Anordnung erheischte eine Durchmusterung der Protokolle der Petersburger Akademie von 1727 bis 1783, die die Herausgeber beide, unabhängig von einander, unternahmen. Dadurch ermittelten wir den Präsentationstag (Exhibitionsdatum) aller, dieser Akademie übergebenen Abhandlungen Euler's, also der bei weitem grössten Anzahl derselben. Die Uebrigen rubricirten wir nach dem Jahrgang der Denkschriften fremder Akademien, wo die betreffenden Abhandlungen zuerst gedruckt erschienen, und wo dieser nicht gegeben war, wie bei Sammelwerken, nach dem Druckjahr.

Hr. Prof. Jacobi, der unter allen Mathematikern Deutschlands, sich am wärmsten und thätigsten für unser Unternehmen interessirt, unterzog sich, unaufgefordert, seit er in Berlin ist, demselben Geschäft für die Protokolle der Berliner Akademie. Ihm verdanken wir auf diese Weise die zahlreichsten und interessantesten Aufschlüsse über die so höchst belehrende Geschichte der Eulerschen Arbeiten. Da wir aber von ihm die Nachrichten über das genaue Alter einiger arithmetischen Abhandlungen schon während des Druckes der *Opera arithmetica* erhielten, so erklärt sich daraus die theilweise Nichtübereinstimmung der Numeration und Reihenfolge der Abhandlungen im ersten Bande mit dem streng-chronologisch geordneten Index desselben.

Wir brauchen wohl nicht besonders zu erwähnen, dass wir uns bei Zusammentragung des Materials für diese Sammlung keineswegs allein nach der, in Bezug auf das System nur zu oft fehlerhaften Liste der *Correspondance* gerichtet haben. Jeder, der das Buch mit derselben zu vergleichen sich die Mühe geben will, wird finden, dass viele Abhandlungen, die sich irrthümlich in andere Doctrinen verirrt hatten, aufgenommen, andere, die wir, durch den Titel verleitet, früher als zur unbestimmten Analysis gehörig betrachtet hatten, nach Einsicht des Inhalts weggelassen worden sind.

Der Druck des ersten Bandes war schon ziemlich vorge-schritten, als mein verehrter College Bunjakovsky, mit dem ich mich gelegentlich über die Schwierigkeiten der Anferti-gung eines Registers berieth, mit dessen Hülfe man sich auf die leichteste und mindest zeitraubende Weise in dem Werke orientiren könnte, mir seine Ansichten über ein, allerdings künstliches und gerade dem gegebenen Stoffe anzupassendes System entwickelte, das dem anzufertigenden Register zum Grunde gelegt, nicht allein die Auffindung jeder gesuchten Abhandlung, sondern selbst jedes wichtigern Satzes wesent-

lich zu erleichtern geschickt sein dürfte. Er erbot sich zuvor-kommend, die Entwerfung eines solchen *registre raisonné* zu versuchen, wenn ich ihm ein Exemplar der fertigen Bogen und die folgenden, nach Massgabe ihres Abdrucks, zukom-men lassen wollte. Der Versuch scheint mir über Erwartung gelungen, und ich glaube Hrn. Bunjakovsky, so wie dem bereits oben erwähnten Prof. Tschebyschev, der ihm dabei eifrig geholfen, im Voraus den Dank der Leser ausdrücken zu dürfen für die vortreffliche Zugabe zu unserer Sammlung.

Aus der Rubrik *Mélanges*, die Hr. Bunjakovsky hat auf-nehmen müssen, ersieht man, dass einige (5) Abhandlungen in die Sammlung hineingerathen sind, die sich unter kein Capitel der Zahlenlehre haben bringen lassen. Wir glauben deshalb doch nicht, dass irgend Jemand sie aus der Samm-lung hinwegwünschen wird; um so weniger, wenn sie in den späteren Doctrinen, in welche sie etwa ausserdem noch ein-schlagen mögen, wiederholt werden. Die magischen Quadrate zum Beispiel und das Problem des Rösselsprungs zieht Le-gendre in das Gebiet der Zahlenlehre. Erstere, besonders die Abhandlung N. LXX, gehört offenbar, nebst den Unter-suchungen über Theilung der Zahlen (IX, XXVII), eben so wohl in die combinatorische Analysis. Das Problem vom Rösselsprung aber rechnet Gauss mit Recht zur *Geometria situs*. Man sieht also, dass einzelne Abhandlungen sich nicht einmal der Sonderung nach den Hauptdoctrinen ganz fügen wollen; dass wenigstens die Ansichten darüber getheilt sein können.

Ein anderes Register, das den Besitzern dieses Werks das Aufsuchen in demselben jeder, nach der ersten Quelle citirten Abhandlung erleichtern soll, habe ich auf Hrn. Jacobi's Wunsch gern angefertigt und hinzugefügt, und soll ein Gleiches auch den folgenden Theilen der Sammlung nicht abgehen.

Der eben genannte berühmte Berliner Mathematiker, Hr. Jacobi, hat auch noch die Gefälligkeit gehabt, uns seine Ideen über das, in der Anordnung der Abhandlungen aus den übrigen Doctrinen etwa zu befolgende System mitzutheilen, und bei jeder Unterabtheilung sogar die Abhandlungen nach den Nummern der Liste angeführt, die ihrem Titel nach in dieselbe gehören mögen. Diese Arbeit umfasst die Geo-metrie, die gesammte Analysis mit Einschluss der Integral-rechnung, die Mechanik und die Astronomie. Für die erst-genannten, rein-mathematischen Doctrinen haben wir Hrn. Jacobi's System als leicht und ohne Zwang durchführbar erkannt und dasselbe unbedingt anzunehmen beschlossen. In der Vertheilung der einzelnen Abhandlungen nach dem System haben wir, nach Kenntnissnahme des Inhalts der-selben, natürlich einige Abweichungen eintreten lassen müs-sen, die sich von selbst rechtfertigen werden. Bekanntlich

sind viele Titel Eulerscher Abhandlungen nicht bezeichnend genug, um darauf eine Classification zu begründen.

Da es den Besitzern dieses Werkes gewiss nicht an Interesse für den weitem Fortgang des Unternehmens fehlen wird, so möchte es wohl nicht ungern gesehn werden, wenn wir hier einen kurzen Conspect des Inhalts der nächsten sechs Bände, für welche das gesammte Material zusammengetragen und druckfertig geordnet ist, mittheilen.

III. BAND.

Geometrie.

	Zahl der Abh.
1. Planimetrie. Geometria situs	12
2. Stereometrie. Kartenprojection. Sphaerische und sphäeroïdische Trigonometrie	13
3. Kegelschnitte	4
4. Allgemeine Theorie der algebraischen Curven	5
5. Höhere Geometrie (ohne Hülfe der Integralrechnung) 14 Das <i>Ineditum</i> N. 8: Anwendung der Differentialrechnung auf die Curvenlehre	1

48 Abhandlungen, betragend 1055 Seiten des alten Druckes. Hiezu das *Ineditum* mit 104 Seiten Manuscript.

IV. BAND.

Algebraische Analysis.

1. Zerfällung der Brüche in Partialbrüche	3
2. Kettenbrüche	7
3. Imaginäre Grössen und imaginäre Formen der Wurzeln der Gleichungen	3
4. Algebraische Auflösung der Gleichungen	4
5. Ausziehung der Wurzeln aus Irrationalgrössen	2
6. Auflösung der Gleichungen durch Näherung	2
7. Auflösung der Gleichungen durch unendliche Reihen. 3	
8. Elimination	1
9. Binomischer Lehrsatz. Eigenschaften der Binomial-Coefficienten	9
10. Polynomischer Lehrsatz. Potenzen von Polynomen. Eigenschaften der Polynomial-Coefficienten	5
11. Combinatorische Analysis. Theilung der Zahlen	7

Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Elf Abhandlungen. Zwei *Inedita*. N. 10 und 11 13
57 Abhandlungen, betragend 1363 Seiten des alten Drucks. In den *Ineditis* 30 Seiten Manuscript.

V. BAND.

Trigonometrische Analysis. Reihen.

1. Trigonometrische Analysis. Entwicklung nach den Sinus und Cosinus der Vielfachen. Reihen für π	20
Das <i>Ineditum</i> N. 9	1

Zahl der Abh.

2. Summation und Transformation der unendlichen Reihen. Unendliche Producte	38
58 Abhandlungen, betragend 1217 Seiten des alten Drucks. <i>Ined.</i> 30 Seiten Manuscript.	

VI. BAND.

Integralrechnung.

1. Allgemeines	2
2. Endliche Integration. Integrale, die sich auf Kreisbögen und Logarithmen zurückführen lassen.	21
3. Entwicklung der Integrale in unendliche Reihen und Producte. Bestimmte Integrale	31
Das <i>Ineditum</i> N. 12	1
54 Abhandlungen, betragend 1341 Seiten des alten Drucks. <i>Ined.</i> 32 Seiten Manuscript.	

VII. BAND.

4. Elliptische Integrale:	
a. Reduction auf elliptische Integrale	8
b. Vergleichung der elliptischen Integrale	12
5. Integration der gewöhnlichen Differentialgleichungen	25
6. Wiederholte Integrale. Doppelintegrale	2
7. Partielle Differentialgleichungen. Discontinuirliche Functionen	7
8. Integrabilität	3
9. Analogon der unbestimmten Analysis in der Analysis des Unendlichen	3
60 Abhandlungen, betragend 1349 Seiten des alten Drucks.	

VIII. BAND.

10. Anwendung der Integralrechnung auf Geometrie	42
Vier <i>Inedita</i> . NN. 13. 14. 15. 16.	4
11. Isoperimetrisches Problem. Variationsrechnung	13
12. Brachystochronen und Tautochronen	18
73 Abhandlungen, betragend 1412 Seiten des alten Drucks. <i>Ined.</i> 55 Seiten Manuscript.	

Wenn der Druck wie bisher fortgeht, so können wir jährlich einen Band versprechen. Die Akademie hat indess die Hoffnung noch nicht aufgegeben, in den Stand gesetzt zu werden, den Fortgang zu beschleunigen. Wie dem aber auch sein möge, so wird die, von uns in der *Correspondance* veröffentlichte Liste, trotz aller ihrer Mängel und Unvollkommenheiten, die sich, gerade für uns, durch jene Vorarbeiten zu der Gesamtausgabe je mehr und mehr herausstellen, noch für lange das einzige, und also relativ beste Repertorium der Euler-Literatur verbleiben, und es wird sich immer noch verlohnen, wenn wir erst mit der Durchmusterung der mechanischen, astronomischen, optischen und physikalischen Arbeiten so weit sein werden, als wir mit den rein-mathematischen gediehen sind, eine neue verbesserte Separat-

auflage derselben zu veranstalten. Deshalb wollen wir hier noch, für die Besitzer der *Correspondance*, einige wesentliche Bereicherungen jener Liste, die sich im Laufe der Zeit ergeben haben, anführen. Es hat sich nämlich das Inventar der gedruckten Eulerschen Werke noch um siebzehn Nummern vermehrt, die dem ersten Biographen Euler's, wie uns entgangen waren, und daher in beiden Listen A und B fehlen. Hier folgt deren Verzeichniss.

Nachträge zu dem Verzeichnisse der Werke Euler's, welches dem Briefwechsel (Corresp. I. pag. LI — CXXI) beigegeben ist.

1. *Démonstration de la somme de cette série:*

$$1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \frac{1}{25} + \frac{1}{36} + \dots$$

im *Journal littéraire de l'Allemagne* T. II. part. 1^{re} p. 115 bis 127, ohne Autornamen abgedruckt. Gauss, der die Güte hatte, in jenem Journal nach einer andern Abhandlung für uns zu suchen (s. oben S. 355), entdeckte diesen Aufsatz, erkannte den Verfasser, der sich in den ersten Worten verrieth, und war so gefällig, weil der Druck von Fehlern wimmelt, die zwölf Druckseiten lange Abhandlung eigenhändig zum Behuf unserer Gesamtausgabe abzuschreiben.

2. *Methodus determinandi gradus meridiani pariter ac paralleli Telluris, secundum mensuram a cel. Maupertuis cum sociis institutam*, in *Comment. vet.* T. XII. p. 224, als Einschießel in einer Winsheimschen Abhandlung, von Jacobi entdeckt.

3. *Meditationes in quaestione: utrum motus medius Planetarum semper maneat aequae velox, an successu temporis quampiam mutationem patiat? et quanam sit ejus causa? a Carolo Eulero, Leonhardi filio. Praemio donatae A. 1760* (*Recueil des pièces couronnées etc.* VIII). Auf diese Abhandlung machte mich gleichfalls Hr. Prof. Jacobi zuerst aufmerksam. Carl Euler war der zweite Sohn Leonhard's und der einzige seiner drei Söhne, der sich gerade niemals mit Mathematik und Astronomie beschäftigt hat. Er starb zu Ende des vorigen Jahrhunderts in Petersburg, als Hofarzt. Er ist, soviel mir bekannt, auch in seinem eigentlichen Fache nie als Schriftsteller aufgetreten; mein Vater schilderte ihn als heitern Lebemann, höchst gesellig und geistreich und als glücklichen Arzt. Da sich nun schwer annehmen lässt, dass ein blosser Liebhaber der Mathematik und Astronomie durch einen ersten schriftstellerischen Versuch in diesen Fächern sofort einen Preis der Pariser Akademie davongetragen haben sollte, ohne einmal dadurch zu fernerer Thätigkeit auf diesem Felde angespornt zu werden, da ferner die Abhandlung, weit entfernt einem ersten Versuche zu gleichen, vielmehr alle Kennzeichen der Meisterschaft an sich trägt, wovon denn auch der zugesprochene Preis Zeugnis gibt, so haben wir

kein Bedenken getragen, sie dem Inventar der Werke L. Euler's beizuzählen. Was den berühmten Geometer damals bewogen haben mag, sich bei dieser Gelegenheit hinter den Namen desjenigen seiner Söhne zu verbergen, dessen Autorschaft so wenig Glaubwürdigkeit für sich hatte, ist jetzt schwer zu ermitteln. Er hatte kurz vorher, und zwar 1752, 1753, 1756, 1759 Preise von der Pariser Akademie erhalten, so dass seine Freunde ihn scherzweise aufzogen, er habe sich diese Akademie tributpflichtig gemacht (S. den Briefwechsel mit Goldbach). Dieser Umstand gäbe vielleicht eine Erklärung der räthselhaften Erscheinung. In der Wahl des Mottos: *Ipse Pater statuit quoniam coeli astra moveret* möchten wir allerdings den Humor des Sohnes, der seinen Namen hergab, erkennen.

4. *Dissertation sur la meilleure construction du Cabestan. Cette pièce est une des quatre, entre lesquelles le prix double (de 1741) a été partagé.* (*Recueil des pièces couronnées* T. V. p. 29 — 87.)

5. *Meditationes in quaestione ab Ill. Academia regia Parisina scientiarum, pro anno 1747 cum praemio duplicato proposita: Quibusnam observationibus mari, tam interdiu quam noctu, itemque durante crepusculo, verum temporis momentum commodissime et certissime determinari queat?* (*Recueil d. p. cour.* T. VI. p. 111 — 167). *Corresp.* I. p. 608 lesen wir, dass Euler für die Beantwortung dieser zwei Preisfragen die Preise davongetragen hat. Beide Abhandlungen sind in dem *Recueil des pièces couronnées* gedruckt, jedoch, auf den Wunsch des Autors, ohne dessen Namen; daher sie auch in den Listen fehlen. Die Entdeckung des lateinischen Originals der erstern (s. oben p. 353) lässt über deren Ursprung keinen Zweifel; höchstens noch darüber, ob die französische Uebersetzung von Euler'n selbst herrührt, oder in Paris gemacht wurde. In Bezug auf N. 5 schreibt Daniel Bernoulli (*Corresp.* II. p. 619), dass er den doppelten Preis mit einem andern Bewerber theile, in welchem man in Paris Euler'n vermüthe. Unter den vier anonymen Abhandlungen, die im *Recueil* von 1747 auf die Bernoulli'sche folgen, kann nur die erste, mit dem Motto: *Arbor non uno sternitur ictu* von Euler sein; dass sie es aber gewiss ist, davon wird sich Jedermann leicht überzeugen¹⁾.

1) Legt diese wiederholte Verschweigung des Namens, selbst nach erfolgter öffentlicher Anerkennung, nicht ein merkwürdiges Zeugnis ab von der Bescheidenheit des grossen Mannes, und wäre sie vielleicht durch dasselbe Motiv zu erklären, wie jene, der Zeit nach viel spätere Erborgung des Namens des Sohnes? — Im Briefwechsel (*Corresp.* I. p. 145) geschieht noch einer andern Abhandlung Erwähnung *De motu fluidorum in canalibus elasticis*, die Euler im März 1742 an die Akademie von Dijon zur Bewerbung um einen von ihr ausgesetzten Preis sandte, leider, wie er ausdrücklich sagt, ohne eine Abschrift zurückzubehalten. Da diese Abhandlung ganz unbekannt ist, so hielten wir es der Mühe werth, uns nach ihrem Schicksal zu erkundigen; noch fehlt uns indess die gewünschte Auskunft.

Eine reiche Ausbeute bot, wie man sieht, die Durchsicht der *Acta Eruditorum*. Von den folgenden sieben Abhandlungen N. 6 bis 12 fand ich selbst zwei, die übrigen verdanke ich meinem geehrten Collegen Dr. Peters.

6. A. 1726, p. 361. *Constructio linearum isochronarum in medio quocunque resistente*. Diese kleine Abhandlung hat ein besonderes Interesse, als erste Druckschrift Euler's, wofür bisher die *Dissertatio physica de sono*; Basil. 1727 (B. 500), durch welche er sich für die Professur der Physik auf der vaterländischen Universität habilitiren wollte, beim Loose aber durchfiel, oder die von der Pariser Akademie 1727 gekrönte Preisschrift über den zweckmässigsten Bau der Masten (B. 601) gegolten hatte.

7. A. 1727, p. 408. *Methodus inveniendi trajectoryas reciprocas algebraicas*.

8. A. 1746, p. 92. *Animadversio ad libri «Methodus inveniendi lineas curvas maximi minimive proprietate gaudentes» paragraphum 83*. Die *Methodus inveniendi etc.* wurde im Manuscript aus Berlin an Dan. Bernoulli nach Basel geschickt, der sie dem, um die Mathematiker damaliger Zeit so vielverdienten Verleger Bousquet in Lausanne übergeben sollte. Bernoulli las die Handschrift erst und theilte Euler'n seine Bemerkungen über das Problem der elastischen Curve mit, da das Werk schon unter der Presse war. Die dadurch nöthig gewordene Emendation war also nicht mehr im Werke selbst nachzutragen. Sie bildet den Gegenstand dieser Abhandlung.

9. A. 1746, p. 230. *Solutio problematis catoptrici in Novis Actis Eruditorum*. A. 1745 mense Sept. p. 523 propositi und

10. A. 1748, pp. 27. 61. 169. Eine ebenso überschriebene Abhandlung. Die erste dieser Abhandlungen enthält bloss das Resultat der Eulerschen Auflösung der, wie man sieht, von ihm selbst (1745) gestellten Aufgabe; N. 10 die ausführliche Analyse. Vergl. oben die Bemerkung zu N. 14 der *Inedita*. Eine von allen diesen verschiedene Redaction befindet sich in *Corresp.* I. p. 341 — 354.

11. A. 1747, p. 267. *De numeris amicabilebus*. Wir hielten diesen kurzen Aufsatz erst für eine blosser Anzeige der grossen Abhandlung X (T. I. p. 102 — 145 unserer Sammlung). Es finden sich jedoch in dem angehängten Register von nur 30 Paaren befreundeter Zahlen (während die Abhandlung deren 61 gibt) nicht weniger als vier Paare, die in dem grössern Register fehlen und zu den einfachsten gehören. Die Vergleichung mit dem *Ineditum* N. 56 (s. oben p. 354) überzeugte uns hierauf, dass dieser Auszug sich vielmehr auf jene erste Redaction bezieht und dass beide älter sind, als die grosse Abhandlung. Daher haben wir beschlossen, auch diesen kurzen Aufsatz am Schluss des 2ten Bandes als Anhang beizufügen.

12. A. 1749, p. 512. *De vibratione chordarum exercitatio*. Ist das lateinische Original der Abhandlung, die sich im IV. Bande der Berliner Memoiren vom J. 1748 p. 69 in französischer Uebersetzung gedruckt befindet. (Vergl. B. N. 520.)

13. *Calcul sur les ballons aérostatiques, faits par feu M. Léonard Euler, tels qu'on les a trouvés sur son ardoise, après sa mort arrivée le 7 septembre 1783*. (*Mémoires de l'Académie des sciences de Paris. Année 1781* p. 264 — 268), als Seitenstück zu der unter N. 6 angeführten Erstlingsarbeit Euler's, seine allerletzte Betrachtung enthaltend, auf die uns Hr. Ostrogradsky aufmerksam gemacht hat. Der Aufsatz ist nach einer von Joh. Albert Euler mitgetheilten Abschrift abgedruckt. Die einleitenden Worte ehren den grossen Geometer nicht weniger, als die berühmte Akademie, die ihn eines solchen Nachrufes werth hielt. Die Lobrede (p. 65 der französischen, p. 108 der deutschen Basler Ausgabe) erwähnt zwar der Rechnungen über die Aërostaten, führt aber den kurzen, erst 1784 erschienenen Aufsatz im Verzeichniss der Schriften (A) nicht an, selbst unter den *Ineditis* nicht, weil diese bekanntlich sich nur auf die, damals im Archiv der Petersburger Akademie befindlichen, fertigen Abhandlungen beschränken; das Unvollendete aber, oder nicht Gemeldete, selbst dem Biographen, der noch nicht zur Familie Euler's gehörte, unbekannt geblieben sein muss, indem er sonst unfehlbar dessen erwähnt haben würde.

14. *Extract of a letter from Mr. Leonard Euler etc. to the Rev. Mr. Ch. Wetstein, Chaplain and Secretary to H. R. H. the Prince of Wales, concerning the discoveries of the Russians on the Nord-East Coast of Asia d. d. Berlin 1746, Dec. 10* (*Philos. Transact. f. 1747* p. 421.)

15. *Extract of a letter from Prof. Euler of Berlin to the Rev. Mr. C. Wetstein* (*Philos. Transact. f. 1751. 1752.* p. 263). Ueber die, von der Petersburger Akademie aufgestellte Preisfrage: Ob die Newtonsche Theorie genügend sei, um alle Unregelmässigkeiten der Mondsbeugung zu erklären?

16. Brief an Short, nebst Einlage an Dollond zur Widerlegung seiner Ausstellungen an Euler's Objectiven (*Philos. Transact. f. 1753* p. 292.)

Endlich brachte in neuester Zeit Crelle's *Journal für reine und angewandte Mathematik* Bd. XXXV p. 106 eine bis dahin unedirte

17. *Commentatio de Matheseos sublimioris utilitate*, nach einem im Besitz des Dr. Friedländer in Berlin befindlichen Autograph abgedruckt.

Aus Obigem ergibt sich nunmehr, dass die, aus der Liste des Eloge in die unsrige unter N. 3 aufgenommene Abhandlung *Découverte d'une loi extraordinaire des nombres* als nicht dahin gehörig zu streichen ist. Ferner sind die NN. 41 und 74 des Verzeichnisses B, als zwei gleichlautende Auflagen

derselben Abhandlung unter eine N. zu vereinigen. So mag auch die N. 12 der eben aufgezählten Nachträge als blosse Uebersetzung der N. 520 *B* keine neue N. bilden. Endlich sind folgende zwei Abhandlungen in der Liste doppelt, unter verschiedenen NN. angeführt, und daher an einem Orte zu streichen:

$$N. 198 = 429$$

$$321 = 324.$$

Demnach betrüge nunmehr die Gesamtzahl aller bekannten Schriften Euler's, grössern und geringern Umfangs, sie mögen edirt, oder noch unedirt sein, 809.

So bedeutend der Zuwachs auch ist, den hiemit das Verzeichniss der Schriften Euler's erhält, da der neu entdeckten *Inedita* zu geschweigen, der Catalog der gedruckten Schriften allein, gegen den in der Lobrede enthaltenen, nun schon um nicht weniger als 38 Nummern bereichert ist, so wollen wir doch noch nicht behaupten, dass das Inventar hiemit ganz geschlossen sei; da es sehr wohl möglich ist, dass sich hie und da in den Schriften kleinerer Akademien, wissenschaftlichen Zeitschriften und andern Sammelwerken aus jener Zeit, noch Abhandlungen finden mögen, die allmählig der Vergessenheit zu entziehen, wir uns auch ferner angelegen sein lassen wollen, wie dies zum Beispiel mit jener, der Akademie von Dijon geschickten Bewerbungsschrift der Fall ist, von der eher anzunehmen ist, dass sie gedruckt, als dass sie verworfen wurde. Es würde uns eben so wenig Wunder nehmen, wenn sich noch eine oder die andere kleinere Gelegenheitsschrift fände, die etwa, wie die «Rettung der Offenbarung u. s. w.» (N. 747 der Liste *B*) besonders gedruckt erschienen und im Laufe der Zeit verloren wäre. Wenn man aber auch jetzt noch bisweilen auf Behauptungen stösst, über gewisse anonym erschienene und seither aus dem Buchhandel verschwundene Hauptwerke Euler's, von denen die authentischen Verzeichnisse gänzlich schweigen, so können solche den Bibliographen nur irre führen und müssen entweder gehörig begründet oder widerlegt werden.

In dem kurzen Vorworte zur französischen Uebersetzung¹⁾ von Euler's Arithmetik (im 3ten Bande der Brüsseler, mit dem 5ten Bande abgebrochenen Gesamttausgabe der Werke Euler's in französischer Sprache, 1839. 8^o) belehrt uns Hr. Dubois, dass Euler diesem seinem Werke eine Anleitung zur Handelswissenschaft (*Guide du commerce*) in zwei Quartbänden und ein Werk über Wechsel- und Arbitragerechnung (*Traité des changes et arbitrages*) in einem Quartbande habe vorangehen lassen. Diese müssten doch in Petersburg erschienen sein, wo Euler seit seinem zwanzigsten Jahre lebte und 1738 seine Arithmetik zum Gebrauch

des akademischen Gymnasii herausgab¹⁾. Dann aber hätte sein erster Biograph sie nothwendig kennen müssen. Wenn nicht ausdrücklich gesagt wäre, dass jene zwei Werke anonym erschienen, würde ich eine Namenidentität vermuthen, da es mir dunkel erinnerlich ist, in einem Büchercatalog unter den Werken über Handelswissenschaft den Namen Euler getroffen zu haben, der aber mit unserm Euler nichts gemein hat, als eben den Namen.

Eine andere Nachricht, die uns Hr. Dubois gibt, ist glaubwürdiger, jedoch für uns wenigstens neu; die nämlich, dass Johann Bernoulli der Jüngere, in Berlin, bekanntlich der erste französische Uebersetzer von Euler's Algebra, vorher schon auch die Arithmetik ins Französische übersetzt habe. Diese Uebersetzung ist uns nie zu Gesicht gekommen. Auch erwähnt Bernoulli ihrer mit keinem Worte in seiner Vorrede zur Uebersetzung der Algebra. Existirt sie dennoch, so ist sie wahrscheinlich treuer, als die neuere des Hrn. Dubois.

Endlich finden wir in J. W. Müller's «Auserlesene mathematische Bibliothek» Nürnberg 1820. 8^o. p. 5 Euleri (Leonh.) *Elementa mathematica 2 Tomi Lausannae 1748*. 4^o erwähnt, die uns unbekannt sind. Wir müssen, bis wir eines Bessern belehrt werden, annehmen, dass diese Angabe von einer ungenauen Citation des Titels der *Introductio in Analysin infinitorum* herrührt, die 1748 in Lausanne in zwei Quartbänden erschien, obgleich dieses letztere Werk in demselben Repertorium p. 41 noch einmal und zwar in drei verschiedenen lateinischen und einer französischen Auflage angeführt ist. Jede Belehrung über unsere so eben ausgesprochenen Zweifel werden wir mit Dank aufnehmen.

Schliesslich glaubten wir diesem Werke, das wir gern als den Anfang einer bändereichen Sammlung angesehen wissen möchten, wenn es auch immerhin als ein in sich abgeschlossenes Ganze betrachtet werden kann, eine passende Zugabe in der Lobrede Euler's von N. Fuss beizufügen. Mag sie auch in Styl und Diction der glänzenden und vielfach wieder abgedruckten Lobrede Condorcet's nachstehn, so hat sie dagegen in Hinsicht der Wärme des Ausdrucks, der Authenticität der biographischen Data und der Gediegenheit in der Würdigung der Werke Euler's vor jener Vorzüge, die auch von Andern, als uns, den Söhnen des Biographen, anerkannt sind.

P. H. Fuss.

¹⁾ Dies geschah, wie wahrscheinlich auch mit jenem Lehrbuche der Physik, im Auftrag der Obern. So schrieb Georg Wolfgang Krafft ein Lehrbuch der Geographie. Unter Euler's Papieren finden sich Anfänge eines deutschen elementaren Leitfadens der Geometrie. Die Geschichte der Entstehung der viel spätern Algebra ist bekannt.

¹⁾ Uebersetzung ist wohl kaum der rechte Ausdruck, da es eine vollkommene Umarbeitung ist.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce journal paraît irrégulièrement par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Le prix de souscription, par volumes, est de 2 roubles argent tant pour la capitale, que pour les gouvernements, et de 2 écus de Prusse pour l'étranger. On s'abonne, à *St.-Petersbourg*, au Comité administratif de l'Académie, place de la Bourse No. 2, et chez W. EGGERS et COMP., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect. — L'expédition des gazettes du bureau des postes se charge des commandes pour les provinces, et le libraire LEOPOLD VOSS a Leipzig, pour l'étranger.

Le BULLETIN SCIENTIFIQUE est spécialement destiné à tenir les savants de tous les pays au courant des travaux exécutés par les classes I et III de l'Académie, et à leur transmettre, sans délai, les résultats de ces travaux. A cet effet, il contiendra les articles suivants: 1. Bulletins des séances de l'Académie; 2. Mémoires lus dans les séances, ou extraits de ces mémoires, s'ils sont trop volumineux; 3. Notes de moindre étendue *in extenso*; 4. Analyses d'ouvrages manuscrits et imprimés, présentés à l'Académie par divers savants; 5. Rapports; 6. Notices sur des voyages d'exploration; 7. Extraits de la correspondance scientifique; 8. Nouvelles acquisitions marquantes de la bibliothèque et des musées, et aperçus de l'état de ces établissements; 9. Chronique du personnel de l'Académie; 10. Annonces bibliographiques d'ouvrages publiés par l'Académie. Les comptes rendus annuels sur les travaux de l'Académie entreront régulièrement dans le Bulletin, et les rapports annuels sur la distribution des prix Démidoff seront également offerts aux lecteurs de ce journal, dans des suppléments extraordinaires.

SOMMAIRE. NOTES. 24. *Recherches sur les marées de la mer Blanche.* TALYZINE. 25. *Températures moyennes en Russie.* KUPFFER. CHRONIQUE DU PERSONNEL. ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

NOTES.

24. UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE FLUTH UND EBBE IN WEISSEN MEERE; VON M. TALYSIN. (Lu le 15 décembre 1848.)

Erste Abhandlung.

Die Beobachtungen, welche diesen Untersuchungen zur Grundlage dienen, wurden in verschiedenen Punkten des Weissen Meeres, unter der Leitung des Akademikers Lenz, von dem Capitain Matserovsky angestellt.

Ueber die halbmonatliche Ungleichheit der Fluth und Ebbe in dem Flusse Kuja.

Der Ort der Beobachtung ist das Dorf Kuja, an der Mündung eines kleinen Flusses desselben Namens, der sich in die Dwina-Bucht unter 65° 5' N. B. und 40° 8' Oestl. L. von Greenwich ergießt. Die Reihe der Beobachtungen umfasst die Monate: Juni, Juli, August, September und die erste Hälfte Octobers der drei Jahre: 1845, 1846 und 1847. Die Beobachtungen wurden mittelst des Hypsalographen *) angestellt.

*) Die Beschreibung dieses Instruments findet sich im Iten Bande des *Bulletin physico-mathématique*, No. 9, und in den Ab-

A Die halbmonatliche Ungleichheit der Höhe der Fluth.

Für die Höhe der Fluth nahm ich die Differenz zwischen der Höhe des Hochwassers und dem Mittel aus den zwei ihm am nächsten stehenden Niedrigwassern und die Differenz zwischen dem Mittel aus den zwei nach einander folgenden Hochwassern und der Höhe des zwischen ihnen stehenden Niedrigwassers. — Zu diesem Zwecke wurden die Beobachtungen nach dem folgenden Schema angeordnet:

1847. Juli	Wahre Greenw. Zeit der Monds- Culmination.	Phase der Fluth.	Höhe.	Höhe der Fluth.
18	2 ^h ... 19 ^m	u. H.	4 F. 6,8 Z	
		u. N.	0 8,0	3 F. 8,9 Z.
	14.....46	o. H.	4 3,0	3 7,0
		o. N.	0 8,0	3 8,7
19	2.....12	u. H.	4 6,4	3 11,0
		u. N.	0 6,8	

handlungen des Hydrographischen Departements des Marine-Ministeriums (Записки Гидрографического Департамента Морского Министерства Ч. II. стр. 545).

Die in der Columne der «Phase der Fluth» stehenden Buchstaben u. H. und u. N. bezeichnen die Hoch- und Niedrigwasser, welche nach der unteren Culmination des Mondes erfolgen; o. H. und o. N. aber die Hoch- und Niedrigwasser, welche nach der oberen Culmination des Mondes erfolgen. Auf diese Weise wurden für jeden Tag vier Fluthhöhen erhalten. Diese Höhen wurden auf dieselbe Weise, wie es Hr. Lubbock in seinen Untersuchungen über Fluth und Ebbe gethan, in Gruppen vertheilt, nämlich so dass in eine und dieselbe Gruppe alle die Fluthhöhen aufgenommen wurden, die in denjenigen Zeiten der Monds-Culmination (wahre Greenwicher Zeit) erfolgen, welche zwischen $0^h 30''$ und $1^h 30''$ und zwischen $12^h 30''$ und $13^h 30''$ fallen, — in eine andere alle diejenigen Fluthhöhen, die in den Zeiten der Monds-Culmination erfolgen, welche zwischen $1^h 30''$ und $2^h 30''$ und $13^h 30''$ und $14^h 30''$ fallen, u. s. w. Dann wurden die Mittel genommen aus den Fluthhöhen und den Zeiten der ihnen entsprechenden Monds-Culminationen einer jeden Gruppe, und so wurden die Zeiten der Monds-Culmination und die Fluthhöhen (in russischen Fussen und Zollen) ermittelt, welche in den zwei ersten Columnen der folgenden Tabelle enthalten sind.

Wahre Greenwicher Zeit der Monds-Culmination.	Höhe der Fluth.		Differenz.
	beobachtet.	berechnet.	
$0^h 59''$	3 F. 5,3 Z.	3 F. 5,5 Z.	— 0,2 Z.
2 2	3 5,9	3 5,9	0
3 0	3 4,5	3 4,7	— 0,2
3 59	3 2,4	3 2,1	+ 0,3
5 1	2 10,6	2 10,4	+ 0,2
6 1	2 7,2	2 6,7	+ 0,5
7 1	2 3,9	2 4,0	— 0,1
8 2	2 3,4	2 3,4	0
9 1	2 5,5	2 5,2	+ 0,3
10 0	2 8,4	2 8,5	— 0,1
11 0	3 0,4	3 0,3	+ 0,1
11 59	3 3,6	3 3,5	+ 0,1

Es ist bekannt, dass die Abhängigkeit der Höhe der Fluth von der Zeit der Monds-Culmination durch die folgende Formel dargestellt wird:

$$h = E \cdot \sqrt{1 + A^2 + 2A \cos 2(\alpha' - \alpha - \beta)} \quad (1),$$

wo h die Fluthhöhe bezeichnet, E die Höhe der vom Monde erzeugten Fluth, A das Verhältniss der solaren zu der Innaren Fluth, $\alpha' - \alpha$ die wahre Zeit der Culmination des Mondes (oder die Differenz zwischen den geraden Aufsteigungen des Mondes und der Sonne) und β eine Constante, die Lubbock die Epoche der Fluth nennt. Die Grössen aller Constanten

dieser Formel müssen aus den Beobachtungen bestimmt werden

Die Bestimmung der Grösse der Constante β gründet sich darauf, dass für die grösste Fluthhöhe die Zeit der Monds-Culmination, $\alpha' - \alpha = \beta$. Aus der 2ten Columne der vorangehenden Tabelle sieht man, dass die grösste Fluthhöhe einer Zeit der Monds-Culmination correspondirt, die zwischen $0^h 59''$ und $2^h 2''$ fällt und der letzten näher steht, als der ersten. Ich nehme diese Zeit $= 1^h 45''$; daher ist auch $\beta = 1^h 45'' = 26^\circ 15'$.

Für die Bestimmung der Constanten E und A nehme ich die grösste und kleinste Höhen der Fluth, die in der Tabelle enthalten sind. Diese Höhen, in Zollen ausgedrückt, geben folgende zwei Gleichungen:

$$41,9 = E \cdot \sqrt{1 + A^2 + 2A \cos 8^\circ 30'}$$

$$27,4 = E \cdot \sqrt{1 + A^2 + 2A \cos 8^\circ 30'}$$

aus welchen folgende Gleichung für die Bestimmung der Grösse A folgt:

$$A^2 - 2A \cdot \cos 8^\circ 30' \left(\frac{41,9^2 + 27,4^2}{41,9^2 - 27,4^2} \right) + 1 = 0,$$

woraus folgt:

$$A = \frac{41,9^2 + 27,4^2}{41,9^2 - 27,4^2} \cdot \cos 8^\circ 30' - \sqrt{\left(\frac{41,9^2 + 27,4^2}{41,9^2 - 27,4^2} \right)^2 \cos^2 8^\circ 30' - 1}$$

oder $A = 0,21177$, $1 + A^2 = 1,0448$, $\log. 2A = 9,62689$, und $E = 34,632$ Z., $\log. E = 1,53948$.

Mit diesen Grössen der Constanten sind nach der Formel (1) die Zahlen berechnet, die sich in der 3ten Columne der Tabelle befinden.

B. Die halbmonatliche Ungleichheit der Zeit des Hochwassers.

Bei der Ermittlung der halbmonatlichen Ungleichheit der Zeiten des Hochwassers wurde auf folgende Weise verfahren. Die Beobachtungen geben die mittlere Zeit des Hochwassers an. Nach dem Kalender (Морской Мѣсяцесловъ) wurden die ihnen vorangehenden mittleren Zeiten des Durchgangs des Mondes durch den Meridian des Beobachtungs-Ortes berechnet. Die Differenzen zwischen diesen Reihen der Zahlen sind die Intervalle, welche von der Zeit der Monds-Culmination bis zur Zeit des Hochwassers verstreichen (lunital intervals). Weil der Unterschied zwischen den Zeitgleichungen für die Zeit der Monds-Culmination und die Zeit des Hochwassers ganz unbedeutend ist, so kann man die so erhaltenen Zahlen als in der wahren Zeit ausgedrückt ansehen. Die Intervalle und die (wahren Greenwicher) Zeiten der ihnen entsprechenden Monds-Culminationen wurden auf dieselbe Weise behandelt, wie bei den Fluthhöhen.

Die folgende Tabelle enthält in den zwei ersten Columnen die so erhaltenen Zahlen:

Wahre Green- wicher Zeit der Monds - Culmi- nation.	Intervall.		Halbmonatl. Ungleichheit.		Differenz.
			beobachtet.	berechnet.	
0 ^h 0 ^m	5 ^h 16 ^m		+ 24 ^m	+ 25 ^m	- 1 ^m
0 59	5 8		+ 16	+ 14	+ 2
2 2	4 55		+ 3	± 0	+ 3
3 0	4 39		- 13	- 13	± 0
3 59	4 29		- 23	- 25	+ 2
5 1	4 20		- 32	- 33	+ 1
6 1	4 18		- 34	- 33	- 1
7 0	4 28		- 24	- 22	- 2
8 2	4 54		+ 2	+ 1	+ 1
9 0	5 12		+ 20	+ 22	- 2
10 0	5 25		+ 33	+ 33	± 0
11 0	5 26		+ 34	+ 33	+ 1

Das mittlere Intervall oder die corrigirte Hafenzeit (*corrected establishment*) = 4^h 52^m. Die Zahlen der dritten Columnne sind die Differenzen der verschiedenen Intervalle von diesem Mittleren, und drücken somit die monatliche Ungleichheit der Zeit des Hochwassers aus.

Die halbmonatliche Ungleichheit des Hochwassers wird, wie bekannt, durch die folgende Formel dargestellt:

$$\operatorname{tg} 2 \theta = \frac{-A \sin 2 (\alpha' - \alpha - \beta)}{1 + A \cos 2 (\alpha' - \alpha - \beta)}. \quad (2),$$

wo θ den Unterschied zwischen dem Intervalle, welcher der Culminationszeit = $\alpha' - \alpha$ entspricht, und dem mittleren Intervalle bezeichnet, A und β die Constanten sind, welche nach der Bernoulli'schen Theorie dieselbe Bedeutung haben sollen, wie die Constanten, welche mit denselben Buchstaben in der Formel (1) bezeichnet sind, aber nach den Untersuchungen der HHn. Lubbock und Whewell in diesen zwei Formeln verschiedene Grössen haben, und somit für jede derselben unabhängig aus den Beobachtungen bestimmt werden sollen.

Die Bestimmung der Constante β gründet sich darauf dass für $\alpha' - \alpha = \beta$ und für $\alpha' - \alpha = \beta + 6^h$, $\theta = 0$, d. h. dass das Intervall der corrigirten Hafenzeit gleich ist. Aus den Zahlen der 3ten Columnne der Tabelle sieht man, dass dies annäherungsweise für die Culminationszeit = 2^h stattfindet, und somit $\beta = 2^h = 30^o$.

Die Bestimmung der Constante A kann auf der Betrachtung der Maximum- und Minimum-Grössen der halbmonatlichen Ungleichheit gegründet werden. Denn, für $\theta = \text{Maximum}$ oder Minimum , soll

$$\frac{d\theta}{d(\alpha' - \alpha)} = 0, \text{ folglich: } \cos 2 (\alpha' - \alpha - \beta) = -A, \text{ und das}$$

Maximum und Minimum der halbmonatlichen Ungleichheit wird durch folgende Gleichung bestimmt:

$$\operatorname{tg} 2 \theta = \pm \frac{A}{\sqrt{1 - A^2}},$$

also:

$$\sin 2 \theta = \pm A.$$

Daraus folgt, dass die Constante A der Formel (2) = $\sin 68^m = 17^o = 0,29237$, und $\log A = 9,46594$.

Mit diesen Constanten wurden nach der Formel (2) die Zahlen berechnet, die sich in der 4ten Columnne der Tabelle befinden.

C. Die halbmonatliche Ungleichheit der Zeit des Niedrigwassers.

Die Zeiten des Niedrigwassers wurden ganz auf dieselbe Weise behandelt, wie die Zeiten des Hochwassers. Das mittlere Intervall der Zeit, welche von der Culminationszeit des Mondes bis zur Zeit des Niedrigwassers verstreicht, ist = 10^h 34^m. Die folgende Tabelle stellt die halbmonatliche Ungleichheit des Niedrigwassers vor:

Wahre Green- wicher Zeit der Culmination des Mondes.	Intervall.		Halbmonatliche Ungleichheit.		Differenz.
			beobachtet.	berechnet.	
0 ^h 0 ^m	10 ^h 52 ^m		+ 18 ^m	+ 19 ^m	- 1 ^m
0 59	10 42		+ 8	+ 7	+ 1
2 0	10 28		- 6	- 7	+ 1
3 0	10 14		- 20	- 19	- 1
3 59	10 8		- 26	- 29	+ 3
5 0	10 3		- 31	- 34	+ 3
6 0	10 5		- 29	- 29	± 0
7 0	10 22		- 12	- 12	± 0
8 1	10 47		+ 13	+ 12	+ 1
9 0	11 4		+ 30	+ 29	+ 1
10 1	11 7		+ 33	+ 34	- 1
10 59	11 4		+ 30	+ 30	± 0

Die halbmonatliche Ungleichheit des Niedrigwassers soll durch dieselbe Formel dargestellt werden, wie die halbmonatliche Ungleichheit des Hochwassers. Aber aus der Tabelle sieht man, dass das mittlere Intervall nicht der Zeit der Culmination des Mondes = 2^h entspricht, wie bei den Hochwassern, sondern in die Mitte zwischen 1^h und 2^h fällt, folglich ist β in der Formel für die Zeit des Niedrigwassers = 1^h 30^m = 22° 30'. Die Constante A in der Formel für das Niedrigwasser hat dieselbe Grösse, als in der Formel für das Hochwasser, denn die grösste Ungleichheit in beiden Fällen ist beinahe dieselbe. Mit der veränderten Constante β wurden die Zahlen der 4ten Columnne berechnet.

Aus der Vergleichung des mittleren Intervalls des Niedrigwassers ($10^h 34^m$) mit dem des Hochwassers ($4^h 52^m$) folgt, dass die mittlere Dauer der Ebbe in der Kuja $= 5^h 42^m$; und somit die mittlere Dauer der Fluth $= 6^h 42^m$, d. i. die Fluth dauert eine Stunde länger, als die Ebbe.

25. MITTLERE TEMPERATUREN IN RUSSLAND; VOM AKADEMIKER A. KUPFFER. (Lu le 12 janvier 1849.)

Die meteorologischen Beobachtungen, die nun schon seit mehreren Jahren in den magnetischen Observatorien von Stunde zu Stunde, Tag und Nacht, gemacht werden, geben uns ein Mittel an die Hand, nicht nur die mittlere Temperatur der bezüglichen Orte mit grosser Genauigkeit zu bestimmen, sondern auch für solche Orte, wo nur 2, 3 oder 4 Beobach-

tungen gemacht worden sind, die Correctionen zu berechnen, die an den gefundenen Mitteln anzubringen sind, um die wahren zu finden. Auf diese Art erhält man aus den vorliegenden Beobachtungen für mehrere Orte sehr sichere Bestimmungen über die mittlere Temperatur des Jahres sowohl als der einzelnen Monate, die ich einstweilen mittheilen will, bis ein grösseres Material mir erlaubt, eine eigentliche Climatologie des ausgedehnten weiten Reiches zu schreiben.

St. Petersburg.

Seit dem Jahre 1841 wurde im magnetisch - meteorologischen Observatorium des Berginstituts von Stunde zu Stunde beobachtet, aber nach Göttinger mittlerer Zeit. Die ersten 6 Jahrgänge dieser Beobachtungen, die bereits bearbeitet vorliegen, geben durch eine einfache Interpolation *) folgende Mittel für die Petersburger Zeit.

T A B E L L E I.

Stunde.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septemb.	October.	Novemb.	Decemb.	Mittel.
0	— 5,3	— 6,2	— 3,0	+ 2,4	+ 9,4	+13,7	+15,2	+15,5	+ 9,8	+ 4,3	— 1,1	— 2,7	+ 4,3
1	— 5,1	— 6,0	— 2,6	+ 2,7	+ 9,6	+13,9	+15,5	+15,9	+10,4	+ 4,6	— 0,9	— 2,5	+ 4,7
2	— 5,0	— 5,9	— 2,3	+ 2,9	+ 9,8	+14,1	+15,6	+16,2	+10,6	+ 4,8	— 0,6	— 2,5	+ 4,8
3	— 5,1	— 5,9	— 2,2	+ 3,0	+10,0	+14,3	+15,7	+16,3	+10,6	+ 4,6	— 0,8	— 2,5	+ 4,8
4	— 5,3	— 6,0	— 2,2	+ 3,2	+10,2	+14,6	+15,9	+16,5	+10,6	+ 4,4	— 1,2	— 2,6	+ 4,8
5	— 5,4	— 6,4	— 2,5	+ 3,2	+10,0	+14,4	+15,8	+16,4	+10,2	+ 4,1	— 1,3	— 2,7	+ 4,6
6	— 5,4	— 6,7	— 3,0	+ 2,3	+ 9,3	+13,6	+15,1	+15,4	+ 9,5	+ 3,8	— 1,4	— 2,8	+ 4,1
7	— 5,5	— 6,8	— 3,5	+ 1,5	+ 8,3	+12,7	+14,3	+14,5	+ 8,7	+ 3,6	— 1,5	— 2,8	+ 3,6
8	— 5,5	— 6,9	— 3,8	+ 0,8	+ 7,4	+11,9	+13,6	+13,7	+ 8,2	+ 3,4	— 1,5	— 2,9	+ 3,2
9	— 5,5	— 7,0	— 4,1	+ 0,3	+ 6,6	+11,1	+12,9	+13,0	+ 7,9	+ 3,3	— 1,6	— 2,9	+ 2,8
10	— 5,5	— 7,1	— 4,4	— 0,1	+ 6,1	+10,5	+12,4	+12,6	+ 7,6	+ 3,1	— 1,6	— 2,9	+ 2,6
11	— 5,5	— 7,2	— 4,7	— 0,5	+ 5,5	+10,0	+12,0	+12,2	+ 7,3	+ 3,0	— 1,6	— 2,9	+ 2,3
12	— 5,6	— 7,3	— 4,9	— 0,8	+ 5,1	+ 9,6	+11,7	+11,9	+ 7,1	+ 2,9	— 1,6	— 3,0	+ 2,1
13	— 5,6	— 7,3	— 5,2	— 1,0	+ 4,7	+ 9,3	+11,4	+11,5	+ 6,9	+ 2,8	— 1,6	— 3,0	+ 1,9
14	— 5,6	— 7,4	— 5,4	— 1,2	+ 4,5	+ 9,0	+11,2	+11,3	+ 6,7	+ 2,7	— 1,6	— 3,1	+ 1,7
15	— 5,7	— 7,4	— 5,6	— 1,4	+ 4,3	+ 8,7	+11,0	+11,0	+ 6,5	+ 2,6	— 1,6	— 3,1	+ 1,6
16	— 5,7	— 7,5	— 5,8	— 1,6	+ 4,2	+ 8,9	+10,9	+10,8	+ 6,4	+ 2,6	— 1,7	— 3,2	+ 1,5
17	— 5,8	— 7,6	— 5,9	— 1,6	+ 4,6	+ 9,3	+11,2	+10,9	+ 6,3	+ 2,5	— 1,8	— 3,2	+ 1,6
18	— 5,9	— 7,6	— 6,0	— 1,4	+ 5,2	+10,0	+11,7	+11,3	+ 6,3	+ 2,5	— 1,8	— 3,2	+ 1,8
19	— 5,9	— 7,7	— 5,9	— 0,8	+ 6,0	+10,7	+12,5	+11,9	+ 6,6	+ 2,5	— 1,8	— 3,1	+ 2,1
20	— 5,9	— 7,6	— 5,6	— 0,2	+ 6,8	+11,4	+13,1	+12,8	+ 7,2	+ 2,7	— 1,8	— 3,1	+ 2,5
21	— 5,9	— 7,3	— 4,9	+ 0,5	+ 7,6	+12,1	+13,8	+13,6	+ 8,0	+ 3,0	— 1,6	— 3,1	+ 3,0
22	— 5,7	— 7,0	— 4,3	+ 1,3	+ 8,3	+12,7	+14,4	+14,3	+ 8,7	+ 3,5	— 1,5	— 3,0	+ 3,5
23	— 5,5	— 6,6	— 3,6	+ 1,9	+ 9,0	+13,2	+14,9	+15,0	+ 9,3	+ 3,9	— 1,3	— 2,8	+ 4,0
Mittel.	— 5,5	— 6,9	— 4,2	+ 0,6	+ 7,2	+11,7	+13,4	+13,5	+ 8,2	+ 3,4	— 1,4	— 3,0	+ 3,08

Man kann vorläufig aus diesen Beobachtungen folgende Schlüsse ziehen:

- 1) Die höchste Temperatur tritt im Winter um 2^h Nachmittags ein, im Sommer aber bedeutend später.
- 2) Die Grenzen, innerhalb welcher sich die mittleren Temperaturen der einzelnen Stunden bewegen, sind:

*) Ich hielt es noch nicht der Mühe werth, hier die strengen Interpolationsmethoden anzuwenden, da die so grosse Anzahl von Beobachtungen einen bedeutenden Zeitaufwand erfordert hätte;

es wird indess gesehehen, sobald eine grössere Anzahl von Jahren beisammen sein wird.

Für den Januar.....0°,9	Juli.....5°,0
„ „ Februar.....1°,8	August.....5°,7
„ „ März.....3°,8	September.....4°,3
„ „ April.....4°,8	October.....2°,2
„ „ Mai.....6°,0	November.....1°,2
„ „ Juni.....5°,7	December.....0°,7
	Mittel.....3°,3

Man sieht, dass die Grenzen im Sommer bei weitem grösser sind, als im Winter; sie verhalten sich ungefähr wie die Cosinusse der mittlern Zenithdistanzen der Sonne, und würden sich vielleicht genau so verhalten, wenn man eine grössere Reihe von Jahren hindurch beobachtet hätte. Der Juli macht eine merkwürdige Ausnahme.

Dieselbe Tabelle kann uns dienen, um die Correction zu berechnen, welche an Mitteln anzubringen sind, die aus andern Beobachtungsstunden gefunden sind.

Seit dem Juli 1835 bis zu dem Ende des 1840sten Jahres wurden im magnetischen Observatorium des Berginstituts nur am Tage Beobachtungen angestellt, und zwar alle 2 Stunden, von 8^h Morgens bis 10^h Abends. Zehn Uhr Morgens, und zehn Uhr Abends angestellte Beobachtungen geben bekanntlich sehr genau die mittlere Temperatur des Tages, wie man sich leicht aus der vorhergehenden Tabelle überzeugen kann. Man findet nämlich, wenn man die Mittel von 10^h Morgens und 10^h Abends mit den Mitteln von allen 24 Stunden vergleicht:

Mittel von 22 ^h u. 10 ^h .	Mittel von al- len 24 Beob.	Unterschied.
Januar..... — 5,6	— 5,5	+ 0,1
Februar..... — 7,1	— 6,9	+ 0,2
März..... — 4,4	— 4,2	+ 0,2
April..... + 0,6	+ 0,6	0,0
Mai..... + 7,2	+ 7,2	0,0
Juni..... +11,6	+11,7	+ 0,1
Juli..... +13,4	+13,4	0,0
August..... +13,5	+13,5	0,0
September.... + 8,2	+ 8,2	0,0
October..... + 3,3	+ 3,4	+ 0,1
November..... — 1,6	— 1,4	+ 0,2
December..... — 3,0	— 3,1	0,0
Total..... + 3,0	+ 3,1	+ 0,1

Die Beobachtungen von Wischnewsky *) reichen von 822 bis zu Juni 1835. Sie sind um 7^h Morgens, 2^h Nachmittags und 9^h Abends angestellt worden. Diese Stunden gehen, nach der Formel

*) Siehe *Mém. de l'Acad. des sc. de St.-Petersbourg*, VI. série, sc. ath. phys. et nat. Tom. IV. 1ère partie.

$$T = \frac{1}{4} (VII + II + 2 IX)$$

berechnet, auch gute Mittel, wie man aus der nachstehenden Tabelle sehen kann:

Januar	— 5,5	— 5,5	0,0
Februar.....	— 6,9	— 6,9	0,0
März.....	— 4,1	— 4,2	— 0,1
April.....	+ 0,7	+ 0,6	— 0,1
Mai.....	+ 7,3	+ 7,2	— 0,1
Juni	+11,8	+11,7	— 0,1
Juli	+13,5	+13,4	— 0,1
August	+13,5	+13,5	0,0
September....	+ 8,3	+ 8,2	— 0,1
October	+ 3,5	+ 3,4	— 0,1
November	— 1,4	— 1,4	0,0
December	— 2,9	— 3,0	— 0,1
	+ 3,2	+ 3,1	— 0,1

Von 1806 bis 1821 wurde das Beobachtungsjournal von dem Akademiker - Adjuncten Tarchanof geführt; die Beobachtungen wurden um 6 Uhr Morgens, 2 Uhr Nachmittags und 10 Uhr Abends angestellt. Das Mittel aus diesen Stunden giebt ebenfalls sehr genau die wahre mittlere Temperatur, wie man sich leicht aus der folgenden Tabelle überzeugen kann:

Mittel aus 6, 2 u. 10 ^h .	Mittel aus al- len 24 Beob.	Unterschied.
Januar..... — 5,5	— 5,5	0,0
Februar..... — 6,9	— 6,9	0,0
März..... — 4,2	— 4,2	0,0
April..... + 0,5	+ 0,6	+ 0,1
Mai..... + 7,0	+ 7,2	+ 0,2
Juni..... +11,5	+11,7	+ 0,2
Juli..... +13,2	+13,4	+ 0,2
August..... +13,4	+13,5	+ 0,1
September.... + 8,2	+ 8,2	0,0
October..... + 3,5	+ 3,4	— 0,1
November.... — 1,3	— 5,4	— 0,1
December..... — 2,8	— 3,0	— 0,2
Mittel..... + 3,1	+ 3,1	

Vor 1805 wurden die täglichen Beobachtungen nicht bekannt gemacht, sondern nur die monatlichen Mittel. Wir werden später auf dieselben zurückkommen.

Ich will hier erst die nach der obigen Tabelle corrigirten monatlichen Mittel der Beobachtungsjahre 1806 bis 1845 geben.

TABELLE II.

Jahr.	Jan.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.	Decbr.	Winter	*) Fröh-jahr.	Somm.	Herbst	Jahres-mittel	Mittel aus 3 Jahr.
1806	- 5,2	- 8,5	-4,6	+1,3	+8,2	+ 9,9	+12,3	+14,8	+10,7	+2,9	-1,9	- 2,1	- 5,5	+1,6	+12,3	+3,9	+3,1	
1807	- 8,4	- 2,2	-3,2	-0,2	+5,0	+11,3	+13,1	+14,0	+ 7,9	+2,7	+0,2	- 2,9	- 4,2	+0,5	+12,8	+3,6	+3,1	
1808	- 3,7	- 7,6	-7,4	-1,1	+5,8	+12,3	+13,9	+12,3	+ 9,7	+4,4	-1,6	- 9,9	- 4,7	-0,9	+12,8	+4,2	+2,2	
1809	-14,8	-11,0	-8,7	-1,2	+6,0	+12,0	+13,2	+12,8	+ 8,9	+2,8	-5,5	- 3,5	-11,9	-1,3	+12,7	+2,1	+0,9	
1810	- 6,6	- 8,5	-7,7	-2,1	+3,5	+ 9,0	+12,0	+11,9	+ 7,2	+2,4	-4,2	- 4,1	- 6,2	-2,1	+11,0	+1,8	+1,0	+2,00
1811	- 6,8	- 8,6	-1,3	-0,3	+6,7	+12,9	+12,9	+11,6	+ 6,1	-0,2	-0,3	- 3,1	- 6,5	+1,7	+12,5	+1,9	+2,5	
1812	- 7,5	- 6,3	-4,4	+1,1	+5,6	+11,1	+14,4	+15,6	+ 6,0	+3,7	-4,2	-11,4	- 5,6	+0,8	+13,7	+1,8	+1,9	
1813	-12,7	- 6,1	-2,1	+3,5	+6,7	+10,7	+16,3	+12,7	+10,9	+1,7	+1,1	- 6,5	-10,1	+2,7	+13,2	+4,4	+3,0	
1814	-17,1	- 9,0	-3,9	+1,3	+4,9	+12,3	+16,6	+13,5	+ 8,1	+1,7	+0,6	- 3,8	-10,9	+0,8	+14,1	+3,5	+2,1	
1815	- 8,2	- 7,2	-3,2	+2,0	+6,7	+10,6	+11,7	+13,4	+ 8,4	+3,7	+0,0	- 5,3	- 6,4	+1,8	+11,9	+4,0	+2,7	+2,44
1816	- 5,0	-11,3	-4,2	+2,9	+6,1	+12,2	+15,3	+11,7	+ 9,8	+2,3	-2,0	- 4,3	- 7,2	+1,6	+13,1	+3,4	+2,8	
1817	- 2,5	- 3,2	-2,9	+1,6	+9,4	+11,4	+15,4	+13,9	+ 6,4	+1,0	-2,8	-14,1	- 3,3	+2,7	+13,6	+1,5	+2,8	
1818	- 4,6	- 4,0	-2,2	-0,3	+5,9	+10,7	+16,4	+11,1	+ 9,4	+4,1	-1,5	- 2,3	- 7,6	+1,1	+12,7	+4,0	+3,5	
1819	- 2,9	- 5,7	-3,8	+0,3	+6,4	+14,0	+14,9	+14,6	+11,1	+5,0	-3,8	-13,5	- 3,6	+1,0	+14,5	+4,1	+3,0	
1820	-13,7	- 8,7	-1,7	+3,1	+8,2	+12,1	+13,8	+12,6	+ 9,6	+4,6	-0,9	- 8,6	-12,0	+3,2	+12,8	+1,8	+2,5	+2,92
1821	- 5,8	- 6,6	-4,8	+2,1	+8,2	+ 9,1	+12,4	+10,8	+ 7,3	+5,5	+0,5	- 1,6	- 7,0	+1,8	+10,8	+4,4	+3,1	
1822	- 4,9	- 1,3	+1,0	+4,6	+7,3	+10,0	+13,6	+12,6	+ 8,7	+4,4	+0,3	- 1,8	- 2,6	+4,3	+12,1	+4,5	+4,5	
1823	-10,3	- 8,2	-0,3	+0,7	+6,3	+13,0	+13,5	+13,2	+ 8,3	+5,5	-2,7	- 2,1	- 6,8	+2,2	+13,2	+3,7	+3,0	
1824	- 4,9	- 5,0	-2,1	+2,3	+6,3	+ 9,6	+11,8	+11,0	+10,3	+3,2	+0,0	- 2,5	- 4,0	+2,2	+10,8	+4,4	+3,3	
1825	- 3,9	- 4,8	-3,0	+1,0	+5,2	+11,7	+11,7	+12,2	+ 7,4	+4,7	+1,8	- 4,5	- 3,7	+1,1	+11,9	+4,6	+3,2	+3,42
Mittl.	- 7,48	-6,69	-3,58	+1,14	+6,42	+11,30	+13,76	+12,72	+ 8,61	+3,31	-1,35	- 5,40	- 6,49	+1,34	+12,63	+3,38	+2,71	
1826	- 9,0	- 5,1	-1,0	+2,9	+10,3	+14,1	+16,6	+14,8	+ 8,5	+5,9	+1,6	- 0,3	- 6,2	+4,1	+15,2	+5,3	+4,9	
1827	- 5,2	- 7,3	-1,6	+5,8	+ 9,1	+13,4	+13,3	+13,0	+ 9,1	+3,1	-2,1	- 3,1	- 4,3	+4,4	+13,2	+3,4	+3,8	
1828	- 9,6	- 9,8	-5,3	+1,5	+8,2	+12,9	+15,5	+13,5	+ 7,8	+4,0	-1,7	- 8,2	- 7,5	+1,5	+14,0	+3,4	+2,4	
1829	- 9,8	-10,5	-7,2	-0,5	+6,9	+11,8	+16,0	+12,1	+ 9,6	+2,5	-2,6	- 6,7	- 9,5	-0,3	+13,3	+3,2	+1,8	
1830	- 8,6	- 7,4	-3,2	+1,8	+4,8	+11,9	+13,4	+13,8	+ 7,8	+4,0	+0,2	- 4,3	- 7,6	+1,1	+13,0	+4,0	+2,8	+3,14
1831	-10,1	- 4,1	-6,3	+2,0	+6,3	+13,0	+15,1	+12,1	+ 6,9	+3,5	-0,4	- 5,4	- 6,2	+0,7	+13,4	+3,3	+2,7	
1832	- 5,9	- 2,9	-3,0	+1,1	+6,2	+10,8	+11,2	+11,5	+ 7,1	+4,1	-4,4	- 5,9	- 4,7	+1,4	+11,2	+2,3	+2,6	
1833	- 6,8	- 4,6	-5,6	+1,4	+6,3	+13,0	+13,7	+10,4	+ 9,1	+4,5	+1,4	- 6,2	- 5,8	+0,7	+12,4	+5,0	+3,0	
1834	-11,2	- 6,3	-2,9	+1,1	+6,9	+10,4	+13,2	+14,5	+ 7,9	+3,6	-1,5	- 4,7	- 7,9	+1,7	+12,7	+3,3	+2,0	
1835	- 4,9	- 2,9	-1,6	+0,9	+5,9	+12,4	+13,8	+10,1	+ 8,3	+4,0	-4,1	-10,1	- 4,2	+1,7	+12,1	+2,7	+2,7	+2,60
1836	- 7,8	- 4,5	+1,3	+4,7	+5,4	+10,6	+11,8	+11,0	+ 7,4	+5,7	-1,3	- 4,3	- 7,5	+3,8	+11,1	+3,9	+3,4	
1837	- 7,4	- 3,2	-4,1	+1,3	+7,5	+10,7	+11,3	+13,1	+ 7,8	+2,4	-1,2	- 6,0	- 5,0	+1,6	+11,7	+3,8	+2,9	
1838	-12,7	-11,5	-5,9	+1,5	+5,9	+ 9,7	+13,3	+11,9	+10,6	+2,7	-1,3	- 3,1	-10,1	+0,5	+11,6	+4,0	+1,8	
1839	- 6,2	- 7,4	-7,8	-2,0	+10,9	+11,4	+15,2	+13,3	+ 9,1	+3,6	-2,6	-11,5	- 5,6	+0,5	+13,3	+3,4	+2,2	
1840	- 6,2	- 7,6	-5,3	+0,6	+5,9	+11,4	+12,8	+11,9	+ 8,7	+2,4	-3,2	-10,3	- 8,3	+0,4	+12,0	+2,6	+1,8	+242
1841	- 7,9	- 8,0	-2,7	+3,5	+9,0	+13,9	+13,3	+13,4	+ 8,1	+4,6	-0,5	- 0,9	- 8,7	+3,3	+13,5	+4,1	+3,8	
1842	- 8,5	- 2,1	-2,7	-0,4	+8,7	+11,1	+13,4	+13,7	+ 7,4	+2,3	-1,7	- 1,3	- 3,8	+1,9	+12,7	+2,7	+3,3	
1843	- 1,5	- 1,8	-3,4	-0,2	+4,4	+12,3	+13,5	+14,2	+ 8,1	+3,7	-1,9	- 2,1	- 1,5	+0,3	+13,3	+2,9	+3,8	
1844	- 7,0	-12,0	-4,1	+1,5	+9,1	+10,6	+12,9	+13,3	+ 9,0	+3,8	-4,1	- 6,8	- 7,0	+2,2	+12,3	+2,9	+2,2	
1845	- 2,7	-10,8	-8,3	-1,2	+4,7	+10,3	+14,0	+12,9	+ 8,5	+2,7	+1,0	+ 3,4	- 6,8	-1,6	+12,7	+4,1	+2,3	+3,08
Mittl.	- 7,45	- 6,49	-4,04	+1,37	+7,12	+11,79	+13,69	+12,23	+ 8,34	+3,68	-1,30	- 5,23	- 6,41	+1,48	+12,72	+3,52	+2,81	

Die Beobachtungen wurden von 1835 an nicht mehr im Hanse der Akademie gemacht, sondern im magnetischen Observatorium des Berginstituts; es fragt sich aber, ob diese Uebersiedelung nicht einen Einfluss auf den mittleren Werth der beobachteten Temperaturen hatte; deshalb wurden ein halbes Jahr lang gleichzeitige Beobachtungen gemacht, deren Resultate in folgender Tabelle zusammengestellt sind:

Mittl. Temper. im magn. Observ.	Mittl. Temp. in d. Akad.
1835 Juli +13,8	+13,1
August +10,1	+10,3

September	+ 8,3	+ 8,7
October.....	+ 4,0	+ 3,8
November.	- 4,1	- 3,8
December..	-10,1	- 9,5
Mittel.....	+ 3,7	+ 3,8

Diese Tabelle lehrt uns, dass die Temperaturen, die an verschiedenen Punkten der Stadt beobachtet worden, im Jahresmittel zwar nur unbedeutend von einander abweichen; dass aber die monatlichen Mittel je nach der Stellung der Beobachtungsorte weiter aus einander rücken können. Das Gebäude der Akademie der Wissenschaften liegt dem Mittelpunkte der Stadt näher als das Berginstitut und ist dem Nord- und Nordwestwinde weniger ausgesetzt; das Berginstitut liegt

*) Die mittlere Temperatur des Monats December 1805 war - 2,9.

fast an der nordwestlichen Grenze der Stadt, die hier von der sumpfigen Ebene des Newadelta gebildet wird. Im Gebäude der Akademie der Wissenschaften war das Thermometer von aussen an einem Fenster des grossen steinernen Gebäudes befestigt; das magnetische Observatorium im Berginstitut ist in einem kleinen hölzernen Gebäude, das mitten in einem Garten liegt. Diese Verschiedenheiten in der Lage können Verschiedenheiten in der Temperatur hervorbringen, die sich erst in einer langen Reihe von Beobachtungen ausgleichen.

Die Beobachtungen, die vor dem Jahre 1806 ebenfalls in der Akademie der Wissenschaften gemacht worden, sind grösstentheils nicht aufbewahrt worden, wenigstens habe ich ungeachtet alles Nachsuchens nicht mehr auffinden können, als die Jahrgänge 1753 bis 1761 von Lerche; für die Jahre 1743 bis 1782 fanden sich thermometrische Beobachtungen graphisch auf Netzpapier dargestellt, ohne Angabe der Beobachtungsstunden, die, wie es scheint, nicht genau eingehalten worden; aber die Resultate der Beobachtungen sind alljährlich in den Abhandlungen der Akademie bekannt gemacht worden. Sie wurden 3 mal täglich gemacht, bei Aufgang der

Sonne oder zwischen 6 bis 7 Uhr Morgens, gegen 2 Uhr Nachmittags, und Abends gegen 10 Uhr; das Mittel mag also wohl ungefähr die wahre mittlere Temperatur geben, doch ist es unmöglich es scharf zu beweisen.

Die Beobachtungen von Lerche sind ebenfalls nicht immer zu denselben Stunden gemacht worden; ich habe also bei Berechnung derselben folgende Methode angewandt:

Erst brachte ich die Stunden unter 3 Abtheilungen, die Morgen-, die Mittags- und die Abendstunden: hierauf berechnete ich für jeden Monat besonders die mittlere Zeit der Morgen-, Mittags- und Abendbeobachtungen.

Für diese mittleren Zeiten berechnete ich ebenfalls für jeden Monat besonders die mittleren Temperaturen nach der 1sten Tabelle. Dann nahm ich das Mittel aus den mittleren Temperaturen und verglich es mit dem wahren Mittel des Tages. Diese Vergleichung gab mir die Correction, die am Mittel der von Lerche angestellten Beobachtungen anzubringen war, um sie auf die wahre mittlere Temperatur der Monate zu reduciren.

So wurden folgende mittlere Temperaturen gefunden:

Jahr.	Jan.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.	Wint.	Frühj.	Somm.	Herbst.	Jahresmittel.
1753	- 7,0	- 7,7	- 1,2	+ 2,4	+ 8,3	+11,5	+14,4	+13,0	+ 9,6	+ 5,6	+ 0,2	- 9,7		+ 3,2	+13,0	+ 5,1	+ 3,3
1754	- 7,0	- 9,5	- 5,7	+ 3,7	+ 8,3	+13,6	+14,1	+11,6	+ 7,6	+ 4,5	- 0,5	- 3,8	- 8,7	+ 2,1	+13,1	+ 3,9	+ 3,1
1755	- 8,6	- 9,8	- 3,9	+ 2,0	+ 9,1	+14,4	+16,0	+11,9	+ 8,9	+ 5,7	+ 1,2	- 6,3	- 7,4	+ 2,4	+14,1	+ 5,3	+ 3,4
1756	- 4,7	- 1,3	- 3,1	+ 2,9	+ 6,7	+13,2	+15,1	+10,7	+ 8,8	+ 4,1	- 1,5	- 7,5	- 4,1	+ 2,2	+13,0	+ 3,8	+ 3,6
1757	- 9,5	- 3,9	- 2,5	+ 4,5	+ 8,5	+15,5	+18,3	+14,8	+10,5	- 0,1	+ 0,3	- 8,4	- 7,0	+ 3,5	+16,2	+ 3,6	+ 4,0
1758	-13,2	- 8,5	- 3,8	+ 1,0	+ 6,5	+11,7	+14,2	+12,0	+ 7,1	+ 1,9	- 1,1	- 6,6	-10,0	+ 1,2	+12,6	+ 2,6	+ 1,7
1759	- 4,3	- 4,6	- 3,1	+ 1,1	+ 4,8	+12,8	+14,0	+15,3	+ 8,4	+ 2,7	- 2,7	-10,9	- 5,2	+ 0,9	+14,0	+ 2,8	+ 2,8
1760	-16,6	- 5,7	- 6,2	- 1,2	+ 6,7	+11,6	+13,2	+12,3	+ 8,9	+ 1,9	- 0,1	- 6,5	-11,1	- 0,2	+12,4	+ 3,6	+ 1,5
1761	- 8,0	- 6,4	- 1,3	+ 1,8	+ 8,1	+14,0	+16,2	+14,9	+10,5	+ 1,7	- 0,7	- 9,7	- 7,0	+ 2,9	+15,0	+ 3,8	+ 3,4
Mitt.	- 8,8	- 6,4	- 3,4	+ 2,0	+ 7,4	+13,1	+15,1	+12,9	+ 8,9	+ 3,1	- 0,5	- 7,7	- 6,7	+ 2,0	+13,7	+ 3,8	+ 3,0

Von 1744 an wurden die Maxima und Minima jeden Monat beobachtet, doch nach altem Styl, so dass wohl nur die Jahresmittel zu brauchen sind. Es sind folgende:

Jahr.	Mittel aus den Max. u. Min. der 12 Monate.	Mittel aus 3 Jahr.	Jahr.	Mittel aus den Max. u. Min. der 12 Monate.	Mittel aus 3 Jahr.
1744	+ 2,6		1759	+ 2,8	
1745	+ 2,1		1760	+ 1,1	2,80
1746	+ 2,9		1761	+ 2,9	
1749	+ 2,5		1762	+ 2,7	
1750	+ 2,6	2,54	1763	+ 1,5	
1751	+ 3,6		1764	+ 2,7	
1752	+ 4,3		1765	+ 2,2	2,40
1753	+ 3,8		1766	+ 2,9	
1754	+ 3,2		1767	+ 2,7	
1755	+ 3,3	3,64	1768	+ 2,8	
1756	+ 3,4		1769	+ 1,7	
1757	+ 4,0		1770	+ 4,1	2,82
1758	+ 2,7		1771	+ 1,0	

Die monatlichen Maxima und Minima von den Jahren 1753 1761 geben ein Mittel von 3,02, während das Mittel aus den mittleren Temperaturen derselben Jahre nach den eben mitgetheilten Lerche'schen Beobachtungen 2,98 ist; man sieht hieraus, dass die monatlichen Maxima und Minima sehr genau die mittlere Jahrestemperatur geben, wenn man eine grössere Reihe von Jahren nimmt; dasselbe Gesetz geht auch aus spätern Beobachtungen hervor (siehe *Observations météorologiques de St.-Petersbourg, Mém. de l'Académie des sc. de St.-Petersbourg, VI. série, Tom. IV, I. partie*). Wir können also das Mittel aus den in der obigen Tabelle für die Jahre 1762 — 1771 angesetzten Zahlen als die wahre mittlere Temperatur von St. Petersburg für jene Jahre ansehen.

Vom Jahre 1772 an wurde wieder nach neuem Styl beobachtet, aber auch nur die Maxima und Minima jedes Monats mitgetheilt *). Die so erhaltenen Mittel sind:

*) Siehe Tom. XVIII des *Novi Commentarii Acad. sc. Petrop.*

Jahr.	Mittel aus den monatl. Max. u. Min.	Mittel aus 3 Jahr.	Jahr.	Mittel aus den monatl. Max. u. Min.	Mittel aus 3 Jahr.
1772	+ 3,6		1787	+ 3,5	
1773	+ 2,9		1788	+ 2,4	
1774	+ 2,0		1789	+ 2,4	
1775	+ 2,9	2,48	1790	+ 1,4	2,24
1776	+ 1,9		1791	+ 3,3	
1777	+ 1,9		1792	+ 2,4	
1778	+ 2,2		1793	+ 3,4	
1779	+ 2,6		1794	+ 3,8	
1780	+ 1,2	1,96	1795	+ 2,6	3,10
1781	+ 2,1		1796	+ 2,8	
1782	+ 1,2		1797	+ 2,8	
1783	+ 2,3		1798	+ 2,4	
1784	+ 2,0		1799	+ 1,5	
1785	+ 0,0	1,52	1800	+ 1,4	2,18
1786	+ 1,5				

Man sieht aus diesen Beobachtungen,

- 1) dass die mittlere Temperatur von St. Petersburg, wenn man 5jährige Mittel nimmt, in einem fortschreitenden Fallen und Steigen begriffen gewesen ist, aber ohne in dieser fort- und rückschreitenden Bewegung sich an irgend eine regelmässige Periode zu halten;
- 2) Wenn man die Mittel von zwanzig zu zwanzig Jahren nimmt, so verschwindet dieses Steigen und Fallen noch nicht, wie man an der nachfolgenden Tabelle sehen kann:

Jahre.	Mittel.
1744 — 1765	+ 2,90
1766 — 1785	+ 2,20
1786 — 1800	+ 2,51
1806 — 1825	+ 2,71
1826 — 1845	+ 2,81

Unter diesen Zahlen, die 100 Jahre begreifen, findet sich zwar ein Minimum aber kein Maximum; wenn also eine Periode existirt, so muss sie mehr als 100 Jahre gebrauchen, um ihren Kreislauf zu vollenden. Es ist gewiss erlaubt, dabei an die magnetische Periode zu denken, deren Länge auch noch nicht genau genug ermittelt worden ist; eine Coinzidenz zwischen beiden wäre hier nicht unmöglich.

- 3) Die angedeutete Säcularänderung der mittlern Temperatur ist so gering (sie beträgt wohl nicht mehr als höchstens $\frac{3}{4}^{\circ}$ R.), dass sie nur durch thermometrische mit Umsicht angestellte Beobachtungen ermittelt werden kann; auf die Vegetationsperioden kann sie wohl nur einen sehr unbedeutenden Einfluss haben. Im Frühjahr sowohl als im Herbst ändert sich die Temperatur so rasch, dass eine Aenderung von $\frac{3}{4}^{\circ}$ in der Monatstemperatur die Blüthe- oder Erndtezeit nur um 4 bis 5 Tage versetzen würde.

Dass aber die Vegetationsperioden sich selbst in zweitausend Jahren nicht merklich geändert haben, wie Dureau de la Malle für Italien gezeigt hat, das beweist nur, dass die Säcularänderungen der mittlern Temperatur nicht fortschreitend sind, sondern periodisch sein müssen. Diese Thatsache steht also in keinem Widerspruche mit dem Obigen.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

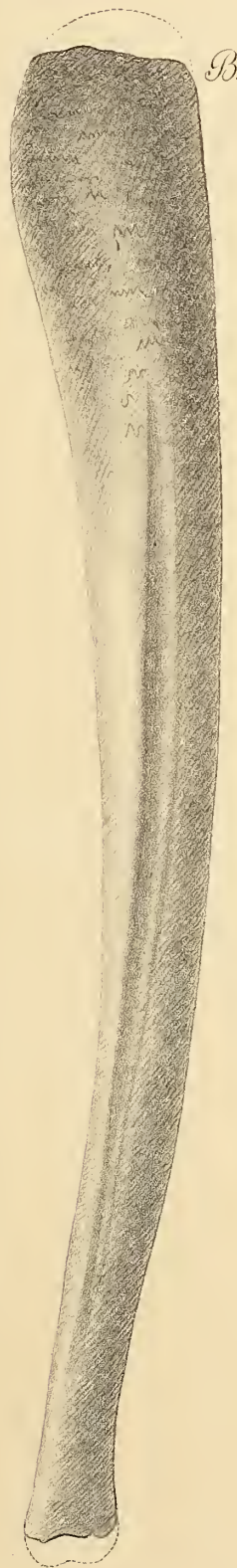
Nominations. MM. Fuss et Struve, Académiciens, sont nommés membres correspondants de l'Académie royale des sciences de Madrid. M. Hamel est nommé membre du Conseil des Manufactures du Ministère des finances et de la Commission pour l'exposition des produits de l'industrie nationale.

Promotions. MM. Fritzsche et Peters, Académiciens extraordinaires, sont promus, le premier au rang de Conseiller d'Etat, le second à celui de Conseiller de Collège. M. Othon Struve, second Astronome à l'Observatoire central, est promu au rang de Conseiller du Collège.

Décorations. MM. Hamel et Jacobi, Académiciens, sont nommés chevaliers, le premier de l'ordre de St.-Stanislas 1ère classe, le second de celui de St.-Vladimir 3ème classe.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- 1) Mémoires présentés à l'Académie par divers savants T. VI. livr. 2. contenant entre autres: Tchebychev, Sur la totalité des nombres premiers inférieurs à une limite donnée. Fischer, Ueber die in der Umgebung von St. Petersburg vorkommenden Crustaceen aus der Ordnung der Branchiopoden und Entomostraceen. Savéliev, Magnetische Beobachtungen und geographische Ortsbestimmungen an den Küsten des Weissen und Eis-Meeres. St. Petersb. 1848. 4.
- 2) Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches und der angrenzenden Länder Asiens. Bändchen 15, enthaltend: Th. F. J. Basieners Reise durch die Kirgisensteppe nach Chiwa. St. Petersburg 1848. 8.
- 3) Семнадцатое приращение учрежденныхъ П. Н. Демидовымъ наградъ 17-го Апрѣля 1848 г. С. Петерб. 1848. 8.
- 4) Dr. A. Th. v. Middendorfs Sibirische Reise. Bd. I. Th. I. Einleitung. Klimatologie. Geognosie. gr. 4.



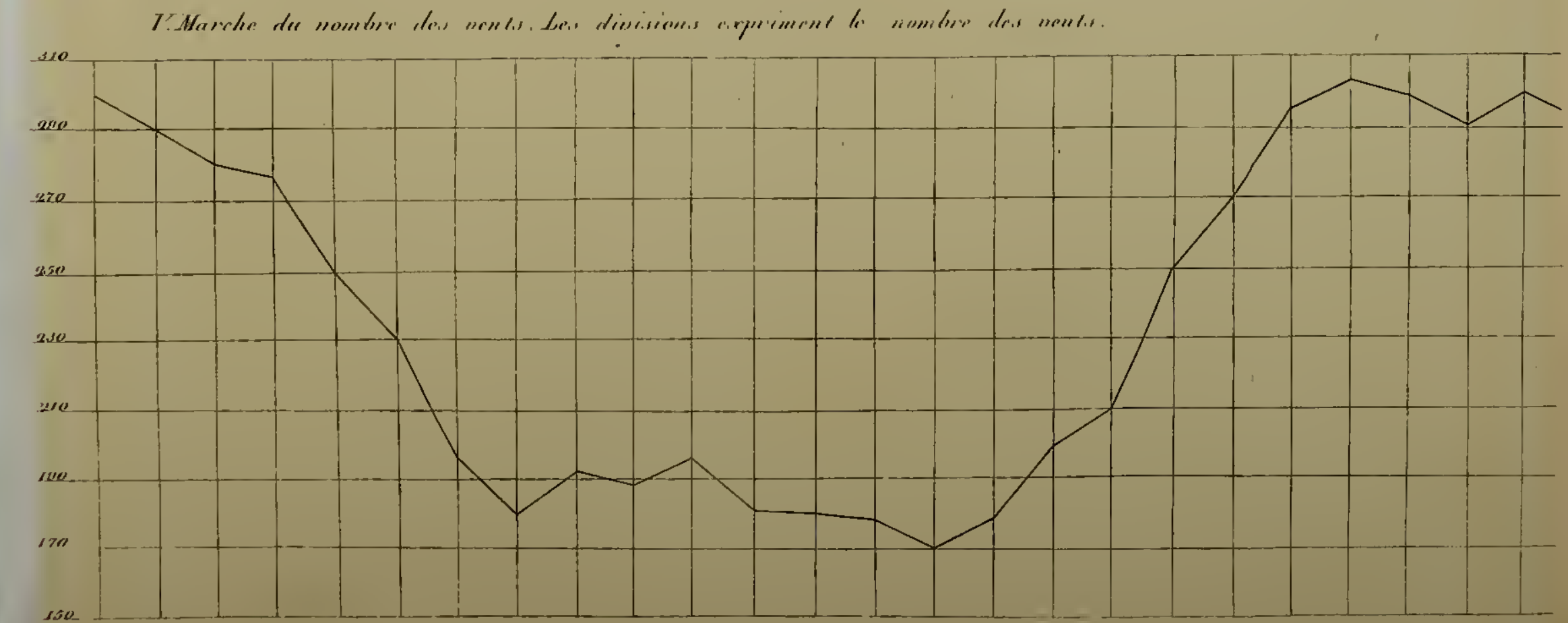
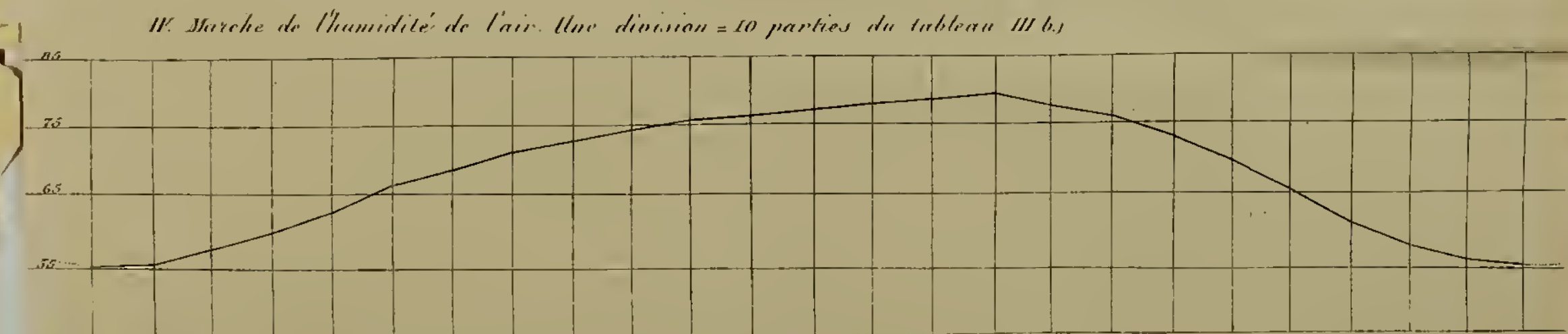
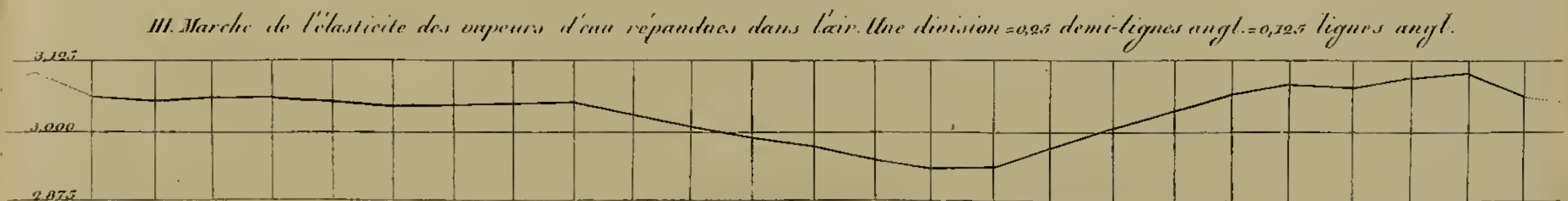
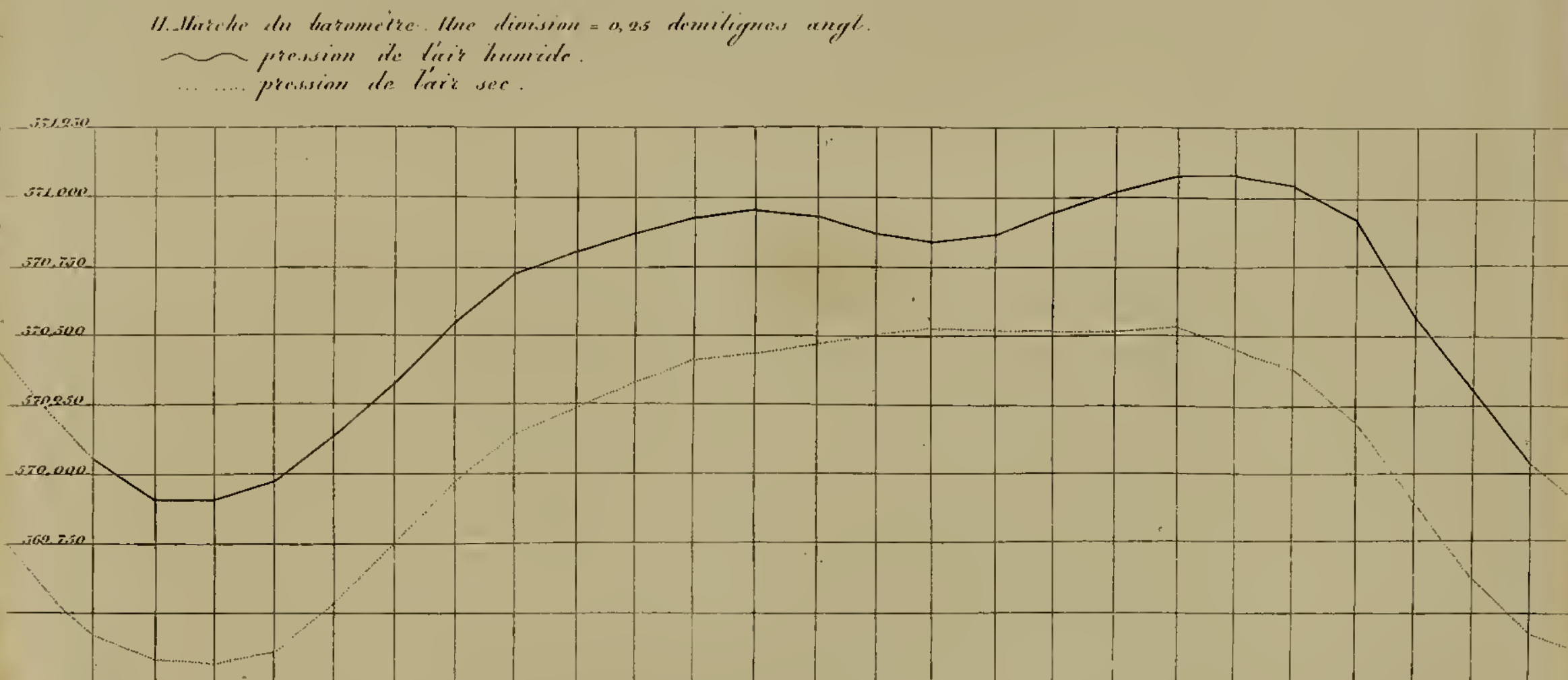
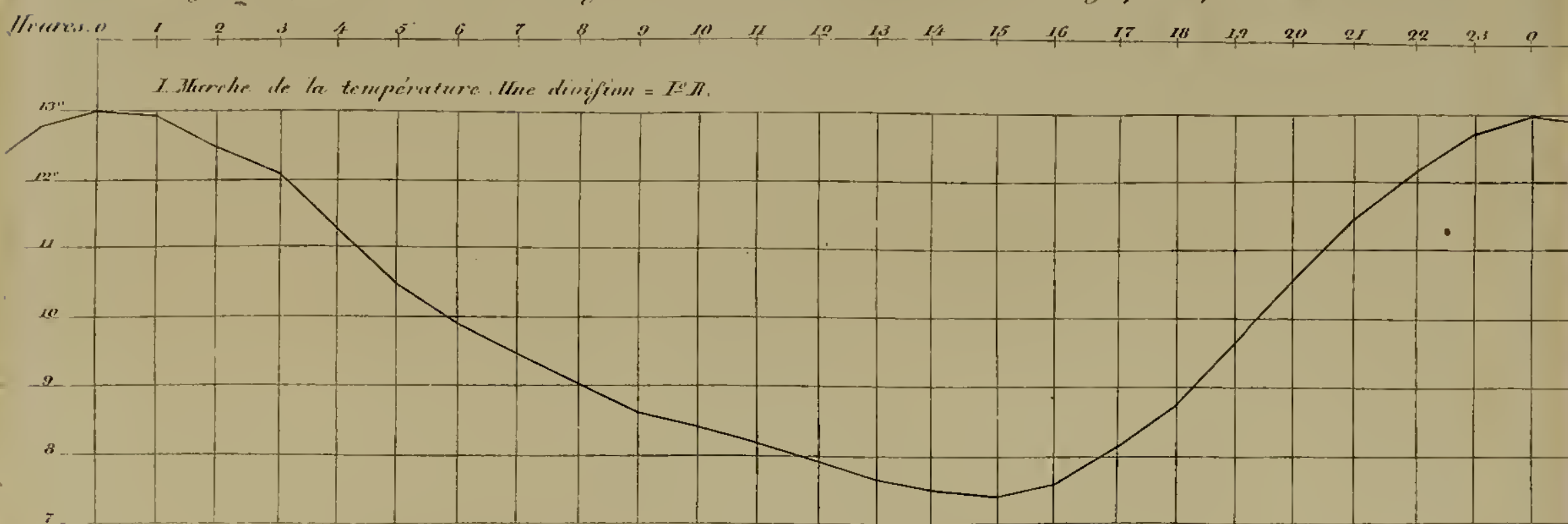
Os penis ursi fossilis Odessani.

A. Nordmann del.

W. Roep. in Cop. del.



*Observations météorologiques de Tiflis, par M^{re} Philadelphine.
Tracés graphiques de la marche journalière des éléments météorologiques pendant l'année 1845.*





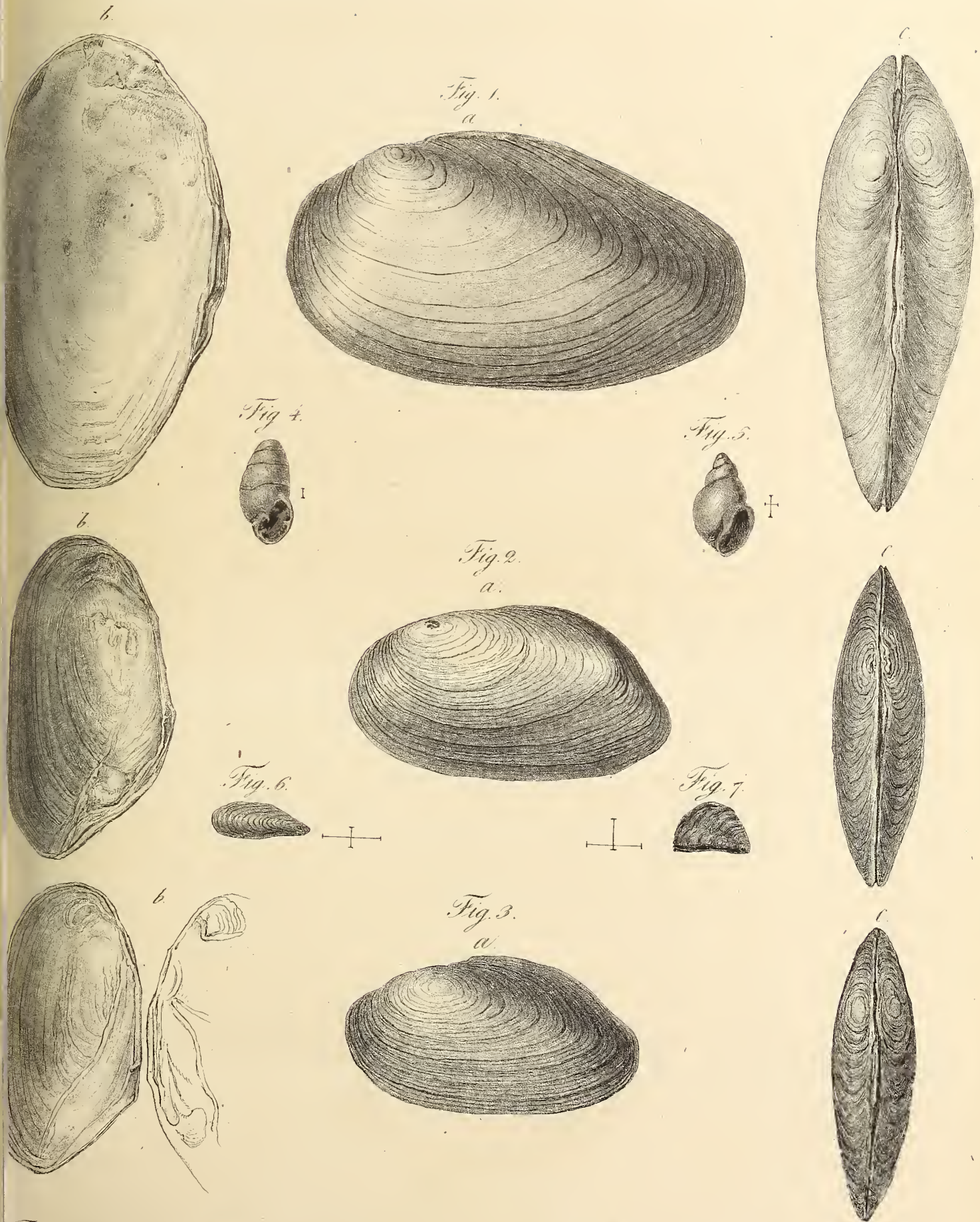


Fig. 1 a, b, c. *Unidentata Sedakewi*, Sien.

Fig. 2 a, b, c. *Unidentata Mollendorffii*, Sien. aus Duppé.

Fig. 3 a, b, c. *Unidentata Mollendorffii*, Sien. aus Cret.

Fig. 7. *Myt. polymorphus*, Pull.

Fig. 4. *Vertigo Büttnerii*, Sien.

Fig. 5. *Lymn. ventricosus*, Sien.

Fig. 6. *Mytilus albus*, Sien. (*Draissena alba*.)

F. Prings del.



COMPTE RENDU

DES TRAVAUX

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG

POUR L'ANNÉE 1848.

PAR

M. F U S S,

SECRÉTAIRE PERPÉTUEL.

(Lu en séance publique, le 28 décembre 1848 (9 janvier 1849)).



1. CHANGEMENTS SURVENUS DANS LE PERSONNEL DE L'ACADÉMIE.

1. Décès.

En abordant notre travail régulier de chaque année, le Compte rendu, nous avons eu, cette fois, la curiosité de rappeler à notre souvenir l'introduction de notre discours de 1831, vu l'analogie qui existe entre l'année que nous venons de nommer et celle qui touche à sa fin. Alors, comme aujourd'hui, nos relations extérieures se sont plus ou moins ressenties de l'effet des crises politiques qui agitent l'Europe. Le terrible fléau des Indes a de nouveau pesé sur la population de notre brillante et heureuse capitale, et nous avons pu, comme en 1831, rendre grâce à la divine Providence d'avoir épargné le cercle intime de notre Académie; seulement, qu'alors, nous avons eu cependant à annoncer la mort de onze membres externes, victimes, pour la plupart, de l'im-

placable épidémie; tandis que, cette fois, outre la perte bien douloureuse du général Danilevsky, rapportée déjà, il n'y a eu que sept décès dans les rangs de nos membres, et cela dans des lieux où le choléra n'avait pas encore pénétré. Dans ce nombre, il y a eu trois sommités, l'une politique, le Roi de Danemarck Chrétien VIII, les autres littéraires, l'illustre Berzelius et Godefroy Hermann, dernier représentant de la haute philologie en Allemagne, tous trois membres honoraires; ensuite, les membres correspondants: Maïourov à Odessa, Nervander à Helsingfors, Finn-Magnusen à Copenhague et Eichstaedt à Iéna.

2. Nominations.

M. Ruprecht, D. M. et ancien conservateur du Musée botanique, connu par son voyage dans le pays des Samoïèdes et le Cap de Kanine, savant dont les travaux, justement ap-

précies par les Botanistes, ont deux fois été couronnés par l'Académie, a été nommé Académicien adjoint, le 5 février.

La nomination de M. Brosset au grade d'Académicien ordinaire, en remplacement de M. Schmidt, annoncée dans notre dernier compte rendu, a obtenu la sanction de l'Empereur.

M. Struve, fils, a été nommé second Astronome à l'Observatoire central et Astronome consultant à l'Etat-major général de Sa Majesté.

MM. Löwe, conservateur de la Bibliothèque, et Hluszniewicz, Astronome adjoint à l'Observatoire de Vilna ont été, à leur demande, admis à la retraite, et le premier, M. Löwe, a été remplacé, à la Bibliothèque, par M. Schiefner, maître supérieur au premier Gymnase et connu déjà par quelques travaux en philologie, très dignes d'attention. Les emplois de conservateur du Musée botanique et d'Astronome adjoint à Vilna vaquent encore.

Le nombre des membres effectifs de la Classe physico-mathématique se monte à présent à dix-neuf, celui de la Classe historique à neuf. Dans la première, il y a trois fauteuils vacants d'Académiciens, savoir ceux d'Oryctognosie, de Géognosie et de Zoologie, dans la seconde, le fauteuil d'Archéologie et une place d'Adjoint.

II. TRAVAUX DE L'ACADÉMIE.

1. Ouvrages publiés.

L'activité de nos presses ne s'est point ralentie en 1848. La série des Mémoires de l'Académie qui, par la nature des articles qui y entrent, ne peut et ne doit avancer que lentement, a cependant été augmentée de deux nouveaux volumes, le 4^{ème} de la Section physico-mathématique et le 7^{ème} de la Classe historique. La Section des sciences naturelles a préparé deux nouvelles livraisons dont l'émission est seulement retardée par le dessin et l'enluminure des planches. Le recueil des savants étrangers est au tome VI^{ème} dont la seconde et la troisième livraisons sont à la veille de paraître. Les deux Bulletins marchent sans interruption et remplissent parfaitement leur but en ce qu'ils répandent avec exactitude et célérité les comptes rendus de nos séances hebdomadaires. Nous ne nous arrêtons pas aux publications obligées et régulières du Recueil des actes des séances publiques et des Rapports annuels sur les concours Démidov, ni non plus sur le Recueil connu de MM. Baer et Helmersen dont deux nouveaux volumes, le 14^{ème} et le 15^{ème} ont été mis en circulation dans le courant de l'année. Nous vous prions plutôt d'accorder votre attention éclairée à quelques publications particulières qui, sans le patronage libéral de l'Académie, auraient difficilement vu le jour et qui, cependant, sont de nature à intéresser les savants et à assurer à l'Académie de nouveaux titres à leur reconnaissance.

Ce fut en 1844, que, de cette même tribune, nous annonçâmes la découverte de quelques ouvrages posthumes de notre immortel Euler. Nous nous engageâmes alors, soit de les publier ensemble, sans délai, soit de les faire entrer, par parties, dans une collection complète des oeuvres de ce illustre Géomètre que l'Académie médite depuis longtemps. On s'est décidé enfin à cette dernière mesure, et nous nous félicitons de pouvoir annoncer aujourd'hui que le commencement en a été fait par les Oeuvres arithmétiques dont l'impression touche à sa fin. Ce précieux recueil de mémoires se compose de deux forts volumes *in quarto* et renferme 89 pièces publiées antérieurement dans diverses collections académiques, et par là même difficilement accessibles; en outre, cinq mémoires inédits, le grand traité inachevé, également inédit, de la Théorie des nombres, et plusieurs fragments d'un haut intérêt que nous avons restitués à grand-peine. Bien que cette partie de l'analyse mathématique offre peut-être le moindre champ à ce qu'on nomme ordinairement *l'application utile*, d'une autre part, c'est celle, sans contredit, où l'admirable sagacité, la finesse d'esprit, on pourrait dire l'art de divination d'un Euler a pu se montrer dans son plus grand éclat et triompher de difficultés qui, pour la plupart des géomètres de son temps, devaient demeurer inextricables. Par cette raison, et plus encore pour se conformer à l'ordre naturel des matières, et pour avoir l'occasion, dès le premier abord, de publier quelques uns des inédits les plus remarquables, on a choisi, pour premier objet, l'Arithmétique transcendante. Pendant les deux ans qu'a duré l'impression de ce recueil, nous ne nous sommes pas lassés d'étudier, de comparer et de classer l'immense succession manuscrite dont nous avons été, depuis longtemps, dépositaires, sans nous douter des trésors qu'elle renfermait. Nous avons acquis la certitude à présent que tous ces papiers, vu la confusion qui y régnait, ont dû être ramassés pêle-mêle dans les troubles de l'incendie dont, en 1772, la maison d'Euler devint la proie, et qu'ils ont, pour ainsi dire, été arrachés aux flammes. Le triage a été long et pénible, mais aussi a-t-il été largement récompensé par des découvertes tout inattendues. Les deux tiers environ de la collection se composent de fragments rédigés au net de grands ouvrages inconnus et d'un nombre très considérable de mémoires, en commençant par les premiers essais, écrits à Bâle et soumis d'avance à l'approbation du maître, — ce que prouvent les notes marginales écrites de la main de Jean Bernoulli, — et jusqu'aux dernières élucubrations, tracées en gros caractères d'une main incertaine et tremblante, à l'époque déjà de la vieillesse naissante. La plus grande partie, sans contredit, et la plus intéressante date de l'âge viril où la force de production était

à son comble, c'est-à-dire du séjour de Berlin et des années 50^{èmes} du dernier siècle. Nous avons pris soin, dans notre préface, de citer les titres de 49 pièces constatées inédites, finalement rédigées et mises au net par l'auteur lui-même, sans compter plusieurs originaux autographes latins de mémoires publiés en français, ou des rédactions premières de travaux qui, plus tard, ont été refaits et publiés sous une autre forme, etc. Nous y avons ajouté une foule de notices historiques les plus curieuses, que nous ont fournies soit notre collection même et d'autres papiers de famille, soit les anciens procès verbaux de notre Académie qu'il a fallu compiler avec soin pour déterminer l'âge des divers travaux de notre auteur, soit enfin les archives de l'Académie de Berlin que M. Jacobi a eu l'extrême obligeance de fouiller dans ce même but. Nous déclarons expressément que, dans cette énumération, nous nous sommes astreints, pour le moment, aux manuscrits nets, et que les simples ébauches et les fragments décousus, bien qu'ordonnés soigneusement selon les matières, restent encore à examiner et offriront, sans aucun doute, une moisson abondante. En outre, nous avons été assez heureux pour compléter l'inventaire des ouvrages imprimés d'Euler de seize numéros qui avaient échappé à son premier biographe. De ce nombre, nous signalerons trois pièces couronnées par l'Académie de Paris et publiées sans nom d'auteur, et un travail sur les isochrones qui parut, en 1726, dans les Actes de Leipsic, et doit, par conséquent, être considéré désormais comme les prémices des études de notre immortel Géomètre. — Nous nous arrêtons ici, de peur de déroger aux droits des vivants en faveur du mort. Notre recueil ne tardera d'ailleurs pas à paraître, et offrira, dans sa préface, les plus amples renseignements, et des travaux d'outre-tombe dont nous venons de parler, et de l'entreprise vraiment monumentale dont l'Académie vient de poser le premier fondement.

Expédition Caspienne.

On se souvient du nivellement trigonométrique qui, par ordre de Sa Majesté l'Empereur fut exécuté, en 1836 et 1837, sous la direction de l'Académie, entre la mer Noire et la mer Caspienne, par les soins de MM. George Fuss, Sabler et Savitch. La publication du rapport relatif à cette grande et importante opération a subi des retards fâcheux, par suite de circonstances qu'il n'était pas au pouvoir de l'Académie d'éviter, surtout par l'ouverture, vers cette même époque, de l'Observatoire central, et les travaux extraordinaires auxquels cet événement important a dû assujettir pour longtemps nos astronomes. M. Struve, chargé spécialement de la direction, et des opérations de l'expédition Caspienne et de la publication des résultats, saisit le premier loisir que

lui laissaient ses autres obligations, pour s'en occuper sérieusement. Aujourd'hui, l'ouvrage est terminé et à la veille de paraître. M. Sabler, qui a eu le mérite d'en coordonner les divers matériaux et d'en surveiller l'impression, l'a divisé en quatre sections principales, savoir: 1^o observations; 2^o calcul des observations jusqu'à la découverte définitive du chiffre représentant la différence de niveau des deux mers, et détermination des sommités principales du Caucase; 3^o positions géographiques des lieux; 4^o enfin, mesures barométriques des hauteurs et leur comparaison avec les résultats géodésiques. M. Struve lui-même vient finalement résumer tout ce vaste travail et le soumettre à une analyse raisonnée et critique que l'Académie a décidé de placer en tête de l'édition. Outre le résultat principal de cet ouvrage, qui porte la différence cherchée des niveaux, pour l'an 1837, à 85,45 pieds anglais avec l'erreur probable de 10 pouces seulement, — fort minime, sans doute, vu l'immense étendue de la ligne d'opération, — nous devons encore à cette expédition remarquable 1^o la connaissance exacte du profil du pays en partant de Kagalnik sur la mer d'Azov, par Stavropol, Ghéorghievsk, Mozdok, Kizliar jusqu'à Tchernoi-Rynok sur la Caspienne; 2^o les hauteurs des cimes les plus élevées du Caucase, de l'Elbrous (18511), du Kazbek (16542), du Beschlan (4590) et d'une montagne sans nom qui l'emporte encore sur le Kazbek (16922); tous ces chiffres offrent une certitude de 3 pieds en plus ou en moins; 3^o la position géographique de 32 points en-deçà du Caucase, déduite de la comparaison des observations géodésiques et astronomiques, et offrant désormais une base solide à la géographie du pays; enfin 4^o un résultat important pour la connaissance des lois de la réfraction terrestre, savoir, que le coefficient de cette réfraction = 0,08 de la distance exprimée en parties de l'arc, est réellement une quantité constante, toutes les fois que les lunettes offrent des images parfaitement tranquilles, eu égard, bien entendu, comme dans la réfraction astronomique, aux corrections dépendantes de l'état du thermomètre et du baromètre au lieu de l'observation. Ce n'est que par la critique juste et sévère de M. Struve, que l'Académie s'est vue à même de bien apprécier la valeur du travail des trois astronomes; elle aime à reconnaître publiquement, en ce lieu, la manière distinguée dont ils se sont acquittés de leur honorable et difficile mission.

Expédition de Sibérie.

Le voyage de Sibérie de M. Middendorff dont, l'année dernière, nous annonçâmes seulement une première livraison, renfermant le travail de M. Trautvetter sur la Flore hyperboréenne phanérogame du pays de Taïmyr, a été considérablement avancé en 1848. L'impression du premier volume

est achevée, à la seule exception de deux mémoires de botanique, l'un relatif à la Flore phanérogame du Sud-Est de la Sibérie, l'autre, au produit de l'expédition en plantes cryptogames. Les livraisons publiées embrassent, d'abord une introduction historique étendue sur les longs préparatifs et l'organisation de l'expédition, son but, ses instructions et sa mise en route; ensuite, les parties: *météorologique*, par M. Voldemar Middendorff, aujourd'hui directeur de l'Observatoire magnétique de Sitkha; *géothermique*, par M. Alexandre Middendorff; *magnétique*, par M. Lenz; *géognostique*, par M. Helmersen; *paléontologique*, par le Comte Keyserling pour les mollusques, M. Göppert de Breslau pour les plantes, et M. Jean Müller de Berlin pour les poissons. Les résultats qu'offre chacune de ces diverses parties sont si nombreux et si intéressants, que nous devons renoncer même à n'en citer que les plus généraux. Quelques uns d'entre eux d'ailleurs ont été rapportés dans notre dernier compte rendu. Le tome 3^{ème} du même ouvrage, consacré à la langue yakoute et confié entièrement aux soins de M. Böhlingk, se compose déjà de deux livraisons, renfermant, l'une, le texte yakoute de M. Ouvarovsky avec la traduction allemande en regard, l'autre, le dictionnaire yakoute-allemand. Une grammaire de la langue yakoute achèvera ce volume dont nous avons déjà signalé toute l'importance dans notre dernier compte rendu.

Oeuvres posthumes de Krug.

Un quatrième ouvrage important qu'a livré l'Académie, en 1848, ce sont les oeuvres posthumes de Krug, publiés par les soins de M. Kunik en deux volumes, et précédés d'une analyse historique détaillée de la vie littéraire et publique de Krug. Ce travail méritoire et consciencieux, auquel M. Kunik a dû consacrer deux années qu'il a dérobées à ses propres occupations, est non seulement un digne monument érigé à la mémoire de notre savant historien, il offre en outre un recueil précieux de matériaux pour l'histoire de la civilisation intellectuelle en Russie dans ses développements successifs. Le long intervalle de temps qui s'était écoulé depuis les premières publications de Krug, et le silence absolu qu'il s'était imposé dès 1810, avaient fini par envelopper son nom d'un caractère vague et indéterminé aux yeux de la nouvelle génération qui avait presque de la peine à admettre l'identité de l'Académicien taciturne et du célèbre auteur de la Chronologie des Byzantins. C'est l'exposé simple et conforme à la vérité de M. Kunik qui, désormais, assigne à Krug la place qu'il doit occuper dans l'historiographie russe et comme profond critique et comme promoteur zélé et modeste des vraies études historiques. L'Académie s'est aperçue avec plaisir que

ce double caractère a été justement senti et apprécié par un savant critique national; nous disons avec plaisir, parce que dans une publication de cette nature, l'opinion des savants du pays, étrangers à tout esprit de parti, est d'un poids et d'une importance majeure. M. Kunik a joint au second volume, à titre d'appendice, des remarques historico-ethnographiques, où certaines questions qui font l'objet des recherches de Krug et laissent encore des éclaircissements ultérieurs à désirer, sont traités d'après les sources mêmes, sous un point de vue différent. Tel est, par exemple, l'examen critique de l'âge et de l'authenticité de Siméon Logothète, objet sur lequel, aujourd'hui encore, les savants qui s'occupent d'histoire russe et byzantine, ne se sont guère formé d'opinion bien arrêtée. M. Kunik fait voir que ce chroniqueur, loin d'être contemporain de Léon le philosophe et du grand-prince Oleg, appartient, au contraire, à une époque bien plus récente et n'est, après tout, qu'un simple compilateur.

Essai etc. de M. Bernhardi.

Un cinquième ouvrage enfin, auquel l'Académie a cru ne pas devoir refuser son patronage, d'abord par reconnaissance des services que l'auteur lui a rendus à différentes occasions, ensuite par l'obligation à laquelle elle se croit appelée d'ouvrir la carrière au talent, partout où elle le rencontre, — c'est un examen critique de la question d'économie politique si souvent débattue et relative à la grande et à la petite propriété, par M. Théodore Bernhardi. Cette question, selon l'auteur, ne saurait être décidée, comme on l'a si souvent essayé, par des considérations purement économiques, d'après les résultats immédiats du travail productif, tels qu'on peut les attendre de l'un ou de l'autre des deux systèmes connus. Il s'applique à faire voir, qu'il faut, au contraire, contempler dans leur ensemble, l'organisme et le mouvement de la vie sociale que suppose la division du sol en grandes ou en petites propriétés, et se demander, jusqu'à quel point le mouvement imprimé ainsi à son activité peut rapprocher l'homme du but qu'il paraît appelé à atteindre. Ensuite, l'auteur tâche de prouver que les arguments qu'on a l'habitude de regarder comme décisifs, et que des deux côtés on fait le plus valoir, sont fort éloignés d'avoir la portée supposée que ni le plus grand produit net, tel que le conçoivent les défenseurs exclusifs de la grande propriété, ni le plus grand produit brut qu'on lui oppose comme résultat nécessaire de la petite culture, n'ont par eux-mêmes, isolément, et en dehors des rapports de population et d'économie générale qu'ils supposent, l'importance décisive qui leur est attribuée. Dans ce but, la théorie des économistes anglais, et les développements qu'Adam Smith, Ricardo et son école lui ont suc-

cessivement donnés, a dû être surtout soumise à une critique détaillée. L'ouvrage de M. Bernhardt vient de quitter la presse.

2) Mémoires lus dans les séances.

a) Mathématiques.

Pour commencer la revue des travaux les plus récents et en partie inédits des Académiciens, nous citerons, en premier lieu, un mémoire sur les intégrales des équations générales de la Dynamique, dans lequel M. Ostrogradsky considère les méthodes d'intégration que les géomètres ont imaginées, pour les équations différentielles relatives au mouvement des systèmes, assujettis à des conditions fixes, ou qui ne varient pas avec le temps; M. Ostrogradsky montre que ces méthodes s'étendent également au mouvement des systèmes dont la définition varie à chaque instant. Le même Académicien a lu, le 17 novembre, un second mémoire sur les équations différentielles, relatives au problème des Isopérimètres. L'objet de ce mémoire n'est plus une simple extension des méthodes connues; l'auteur y établit une théorie nouvelle, relative à un sujet qui embrasse toute la Dynamique comme un cas très particulier. Ce sujet est le fameux problème des Isopérimètres, dans l'histoire duquel figurent, comme on sait, les noms illustres des Bernoulli, de Newton, d'Euler, de Lagrange et autres. Ces grands Géomètres ont l'immortel mérite d'avoir assujetti la question à l'analyse mathématique; mais ils n'ont pas été au-delà; notre Académicien a cherché à résoudre la question; il y a réussi, et tout-à-fait au même degré que les Mathématiciens dans la Dynamique, bien que celle-ci ne soit, comme nous venons de le dire, qu'un cas très particulier du problème des Isopérimètres. La théorie de M. Ostrogradsky est basée sur un principe nouveau, analogue à celui de la moindre action dans la Dynamique, mais incomparablement plus général. Le principe de la moindre action proposé par Maupertuis, fut établi et développé par deux Géomètres, les plus illustres: Euler et Lagrange. Le dernier s'en est servi pour former les équations de la Dynamique, dans un mémoire très remarquable, imprimé dans le Recueil de la Société de Turin, et il y a fait voir toute l'importance et l'utilité de ce principe. Mais, disons-le en passant, Lagrange combina le principe de la moindre action avec celui des forces vives. Or, le dernier ayant moins d'étendue que le premier, le grand Géomètre en s'en servant, a inutilement restreint la généralité des résultats qu'il eût obtenus par le seul principe de la moindre action. M. Ostrogradsky considère son nouveau principe seul et, à l'aide de ce principe, il remplace les équations différentielles connues du problème des Isopérimètres par d'autres équations différentielles qui

ne sont que du premier ordre, et dont la forme est tout-à-fait la même que celle des équations dynamiques. Puis, il prouve que toutes les intégrales de ces équations dépendent des dérivées partielles d'une même fonction, définie par une équation aux différences partielles du premier ordre. Résultat important, et qui, sans doute, ne restera pas sans influence sur les différents procédés de l'Analyse mathématique; comme, par exemple, sur celui que M. Jacobi a mis en oeuvre pour distinguer les maxima et les minima dans les problèmes du calcul des variations. Enfin, notre Géomètre établit une nouvelle théorie pour l'intégration des équations différentielles par la variation des constantes arbitraires, et dont les méthodes aussi célèbres qu'élégantes de Lagrange, pour faire varier les éléments des orbites planétaires et les constantes arbitraires dans les questions de Dynamique en général, ne sont que des cas extrêmement particuliers. Le mémoire de M. Ostrogradsky renferme encore d'autres résultats remarquables, par exemple, une intégrale analogue à celle qui est connue en Dynamique sous le nom des forces vives, mais ces résultats ne s'énonceraient que difficilement sans le secours des signes algébriques. M. Bouniakovsky s'est occupé de recherches sur différentes lois nouvelles, relatives à la somme des diviseurs des nombres. Dans un mémoire qui porte ce titre et qui d'ailleurs est déjà imprimé, il donne d'abord plusieurs lois nouvelles, entièrement générales, concernant la somme des diviseurs des nombres, lois qui, à ce qu'il paraît, ne se déduisent pas directement de celle qui a été proposée par Euler. Il donne, ensuite, un nouveau procédé pour le développement des fonctions en séries, principalement applicable aux expressions composées d'un nombre infini de facteurs, et qui conduit, en outre, à plusieurs propositions curieuses sur les nombres. Le même Académicien, en qualité de membre et de rédacteur d'une des commissions instituées pour la révision de l'enseignement dans les écoles militaires, s'est occupé de la rédaction de quelques programmes relatifs aux sciences mathématiques. Enfin, je ne puis taire en ce lieu un travail très méritoire dont M. Bouniakovsky, conjointement avec M. Tchébychev, professeur adjoint, ont bien voulu se charger pour l'édition des oeuvres arithmétiques d'Euler, mentionnée déjà à l'article des ouvrages publiés. Je veux dire un Index systématique et raisonné des mémoires qui sont compris dans cette importante collection. Le même M. Tchébychev s'est acquis un autre titre à notre reconnaissance, par le soin qu'il a pris de rédiger à neuf deux mémoires d'analyse indéterminée d'Euler dont la première rédaction avait été confiée, par l'auteur lui-même, en 1781, à un jeune élève du Gymnase académique d'alors, et qui, tout en faisant entrevoir, dans la marche de l'analyse, à ne pas s'y méprendre, le génie de l'illustre maître, offraient cependant, dans la rédaction et dans

les détails des calculs, des négligences telles, qu'on avait cru, jusque-là, devoir renoncer à leur publication. Un mémoire original enfin, que M. Tchébychev a fait présenter à l'Académie et qui a été jugé digne de faire partie du Recueil des Savants étrangers, s'occupe de recherches sur la fonction qui détermine la totalité des nombres premiers, inférieurs à une limite donnée. M. Bruun, professeur à Odessa et auteur d'un nouveau traité de Calcul des variations, a publié dans notre Bulletin une note sur l'intégrabilité des fonctions à plusieurs variables, ayant pour objet de simplifier la démonstration d'un théorème dont Euler, Lexell, Lagrange et Poisson se sont successivement occupés dans ce même but.

b) Astronomie.

Plus la célèbre découverte de M. Le Verrier a eu de retentissement dans le monde, plus les étranges contestations auxquelles elle a été en butte dans le courant de cette année, — vu surtout les régions élevées où ces contestations ont pris naissance, et la rapidité avec laquelle elles se sont propagées, grâce, malheureusement, à un penchant peu honorable du cœur humain, — plus il est certain, disons nous, que ces contestations doivent aussi trouver un jour leur place dans les annales de la science. Nos journaux n'étant point restés étrangers à ces clameurs universelles, nos Astronomes se sont crus appelés, à leur tour, à rompre une lance en l'honneur d'une des plus belles découvertes dont la science ait jamais eu à se glorifier. MM. Struve, père et fils, s'en sont chargés, indépendamment l'un de l'autre, et ont livré, le premier, un simple article de gazette, représentant les prétendues objections dans toute leur nullité; l'autre, un examen scientifique de la question litigieuse dont le résultat, comme de raison, a dû être le même. — La polémique littéraire, si elle se tient rigoureusement dans les bornes objectives, est, tout le monde en convient, un des agents les plus puissants dans la recherche de la vérité. C'est ce que M. Peters a parfaitement senti dans l'excellente critique à laquelle il a soumis les vues nouvelles, établies par M. Mädler, par rapport au mouvement propre des étoiles fixes, et l'existence qu'il en déduit d'un corps central situé dans le groupe des Pléiades. Les objections élevées par M. Peters, soit en général contre la marche des raisonnements de l'Astronome de Dorpat, soit contre certaines de ses hypothèses, seraient trop longues à reproduire ici. L'Académie n'a pas cru devoir refuser à M. Mädler le droit d'y répondre dans son Bulletin même, d'autant plus qu'il a su donner à sa réponse le même caractère objectif et le même ton d'urbanité qui distinguent la critique de M. Peters. L'Académie pense en demeurer là, et laisser la décision finale de la question à l'examen des savants à venir et à leur jugement mûri par les progrès ultérieurs de la

science. — Le même M. Peters a rectifié, dans une note une idée fausse qui s'est glissée dans les traités les plus récents de géodésie, relativement à la détermination des erreurs dont se trouve affecté l'usage de la planchette dans la solution du problème de Pothenot. — Les rapports intimes et fréquents qui se sont établis entre notre Observatoire et l'Etat-major général, tendent à assurer à l'Académie, aussi à l'avenir, la part honorable qu'elle a eue de tous temps au perfectionnement de la géographie de l'empire. Les deux instituts ne peuvent qu'y gagner. C'est ainsi que M. Othon Struve, dans sa nouvelle qualité d'Astronome consultant de l'Etat-major, a eu l'occasion déjà de livrer deux mémoires étendus de géographie astronomique, dont le Dépôt topographique s'est réservé d'utiliser immédiatement les résultats, tout en laissant à l'Académie le soin de publier les calculs qui en forment la base scientifique. Le premier de ces mémoires a pour objet les positions géographiques, déterminées, en 1847, par le lieutenant-colonel Lemm, dans le pays des Kosaques du Don; l'autre contient le calcul des observations exécutées par le même officier, dans un voyage en Perse qu'il fit en 1838 et 1839. La géographie doit à ces travaux la connaissance de la position exacte de 117 lieux situés sur le territoire russe et de 83 points de la Perse, embrassant une étendue de plus de 14° en longitude. — Enfin M. Lindhagen, jeune savant suédois, établi depuis quelque temps à Poulkova où il partage les travaux de nos Astronomes, a soumis à un examen rigoureux l'exactitude des lieux des étoiles consignées dans le catalogue qu'a publié récemment l'Association britannique sur l'histoire céleste française de Lalande. Le résultat auquel a conduit cet examen, est plus favorable qu'on n'aurait pu s'y attendre, vu l'imperfection des appareils d'observation d'alors. Si l'on parvenait successivement à déterminer et à écarter les erreurs constantes dont certaines zones réduites de Lalande sont sans doute affectées, les positions des étoiles de ce catalogue pourraient avec fruit être employées à des recherches sur le mouvement propre de ces mêmes étoiles.

c) Physique.

M. Kupffer nous a lu la première partie d'un mémoire sur l'élasticité des métaux. Les recherches qui font l'objet de ce mémoire, ont été instituées au Dépôt des poids et mesures dont la direction est confiée à M. Kupffer. Ce nouvel établissement a été créé non seulement pour servir de dépôt aux étalons des poids et mesures de Russie et des copies de ceux de tous les états de l'Europe, mais aussi pour fournir un local convenable à l'étude des métaux dont les étalons des mesures linéaires sont confectionnés, relativement à celles de leurs propriétés, qui peuvent avoir une influence sur l'exacti-

tude de ces unités. Les plus importantes de ces propriétés sont indubitablement leur dilatation par la chaleur et leur élasticité. Plusieurs méthodes ont été employées pour déterminer l'élasticité du fer, du platine, du cuivre jaune, de l'argent et de l'or. La première consiste à fixer un fil métallique à son extrémité supérieure; de suspendre un levier horizontal à son extrémité inférieure, et d'écarter le levier de sa position d'équilibre. Le levier se met aussitôt à osciller dans un plan horizontal autour de sa position d'équilibre; la durée de ces oscillations donne alors une mesure de l'élasticité du fil. Coulomb a déjà employé cette méthode dans le même but, mais sur une très petite échelle. Pour donner une grande précision à ses résultats, M. Kupffer a employé du fil de 10 pieds de longueur et d'un rayon d'une ligne environ; le levier avec le poids qu'il portait, pesait jusqu'à 400 livres. On a déterminé, par l'expérience, l'augmentation que la durée des oscillations éprouve par la résistance de l'air; on a réduit cette même durée à des arcs infiniment petits. Ce n'est que grâce à toutes ces précautions, qu'on a pu arriver à des résultats exacts. Pour plus de sûreté, M. Kupffer ne s'est pas borné, dans ses recherches, à cette seule méthode; il en a employé d'autres dont la description et les résultats feront le sujet d'un second mémoire. — Dans une note, le même Académicien a examiné les prétendus rapports qui existent entre le choléra et les phénomènes magnétiques. Cette recherche offrant un intérêt plus général, bien qu'elle ne conduise qu'à un résultat négatif, il ne sera peut-être pas hors de propos de nous y arrêter un moment. Nous suivrons exactement la marche du raisonnement de l'auteur. Depuis qu'on est convaincu que le choléra n'est pas contagieux, on est forcé d'admettre que cette maladie se propage par quelque agent universel; mais en quoi consiste-t-il? où réside-t-il? pourquoi ne frappe-t-il pas tous les organismes indistinctement, mais seulement quelques individus? Voilà des questions qui se présentent naturellement à notre esprit, et auxquelles un raisonnement basé sur l'expérience peut seul nous donner une réponse. Il n'est pas étonnant que, pour expliquer un phénomène qui occupait tous les esprits, on ait de nouveau, comme en 1831, jeté les yeux sur l'agent le plus universel que nous connaissions (après la gravitation toutefois, qui est d'une action trop constante pour expliquer des phénomènes si changeants), sur le magnétisme terrestre, agent dont l'action s'étend à de grandes distances, et est entourée de ces mystères qui excitent la curiosité et donnent un champ libre aux imaginations. Depuis que M. Faraday a fait voir que tous les corps, et non seulement ceux qui contiennent du fer, sont doués de propriétés magnétiques, on ne peut plus nier, que les forces magnétiques de la terre ne puissent influencer sur les

organismes. Mais pour prouver cette liaison entre les phénomènes du magnétisme terrestre et l'épidémie, il faut, avant tout, prouver que les forces magnétiques ont subi dans certains lieux, pendant l'épidémie, des altérations sensibles. Si cela n'a pas eu lieu, la question se trouve écartée d'elle-même, et nous n'avons plus besoin d'examiner, si de pareilles aberrations peuvent, ou non, exercer une influence quelconque sur la marche du choléra. Entre les observations magnétiques qui se font sur plusieurs points de l'empire, M. Kupffer a donc choisi celles qu'on exécute ici, à St.-Petersbourg, et à Cathérinebourg, d'heure en heure, jour et nuit. On sait, depuis longtemps, qu'il existe un rapport frappant entre la marche des aiguilles magnétiques sur des points très distants même. Cette loi s'est encore manifestée cette fois-ci, pour St.-Petersbourg et Cathérinebourg, pendant le mois de mai et la première moitié de juin, où l'épidémie ne s'était encore montrée dans aucun de ces deux lieux. Dans la deuxième moitié du mois de juin, en juillet et août, lorsque l'épidémie sévissait à St.-Petersbourg, tandis que Cathérinebourg était à son état hygiénique normal, la ressemblance entre la marche des aiguilles, dans ces deux villes, s'est maintenue. Elle est encore demeurée la même en septembre et octobre, où l'épidémie avait presque cessé dans la capitale, et où Cathérinebourg s'est trouvé infectée à son tour, bien qu'à un moindre degré, il est vrai. Toujours est-il, que l'apparition et la disparition de l'épidémie n'a été pour rien dans la marche des phénomènes magnétiques terrestres de ces deux lieux. D'ailleurs, un phénomène plus ou moins local, comment peut-il être produit par une cause si générale que le magnétisme terrestre? On sait que la source des phénomènes magnétiques qui se passent à la surface de la terre, réside dans son intérieur, et un changement dans l'abondance de cette source se ferait sentir à-la-fois sur toute la surface du globe. Mais le miasme même de l'épidémie, quelle que soit sa nature, ne pourrait-il pas agir sur les aimants, comme il agit sur les organismes, sans pénétrer dans l'intérieur de la terre? Dans ce cas, les phénomènes du magnétisme terrestre resteraient les mêmes, mais les aimants qui se trouvent dans nos cabinets de physique éprouveraient un changement dans leur force. Effectivement, on a cité des observations de ce genre: on a dit que des aimants qui avaient porté des charges considérables, s'étaient tout d'un coup affaiblis pendant l'épidémie. Cette hypothèse, dit M. Kupffer, est aussi renversée par nos observations. Les changements de l'intensité des forces magnétiques terrestres sont observés avec un appareil qui indique non seulement ces changements-là, mais encore ceux qui pourraient avoir lieu dans l'intensité de l'aimant qui fait partie de cet appareil; or, on n'a observé aucun

autre changement dans la force de cet aimant que celui qui a toujours lieu en vertu des variations de sa température. Quant enfin à l'état électrique de l'atmosphère, c'est aux médecins à décider, si la plus ou moins grande quantité de cet agent, dont il se trouve si peu dans l'atmosphère, qu'il faut souvent des instruments très délicats pour en constater l'existence, peut, ou non, avoir une influence sensible sur l'organisme humain, et produire des changements si considérables dans l'état hygiénique de tout un pays. Quoi qu'il en soit, il est malheureusement certain que les physiciens ne sont pas encore en état de donner une base expérimentale à cette conjecture, à cause de l'imperfection des instruments qui servent à observer l'état électrique de l'atmosphère, de sorte que nous ne possédons pas encore, ni en Russie, ni ailleurs, des séries complètes de ce genre d'observations. Il n'est pas question, bien entendu, des grandes décharges électriques des orages qui sont soigneusement notées dans nos registres météorologiques; celles-ci n'ont été ni plus ni moins fréquentes pendant l'épidémie. — Dans notre dernier compte rendu, nous avons tâché de donner, en peu de mots, une idée des recherches de M. Lenz, relatives à l'influence que, dans les machines magnéto-électriques, la vitesse de rotation exerce sur le courant produit. M. Lenz était parvenu à démontrer que la position des cylindres, où l'action du courant devient nulle et où celui-ci change de direction, que cette position, disons-nous, n'est nullement constante, qu'elle avance au contraire à mesure que l'intensité du courant augmente, et qu'en conséquence, il faut, dans ces recherches, déplacer le commutateur selon le plus ou moins de vitesse qu'on donne au mouvement de rotation. Ce fait, déduit théoriquement, s'est trouvé parfaitement confirmé par l'expérience. Un second mémoire de M. Lenz, sur le même sujet, s'occupe d'abord de quelques conséquences qui découlent du principe que nous venons d'énoncer. Ensuite, notre physicien passe à un objet qu'il avait négligé jusque-là, et qui, bien qu'il ne puisse rien changer à la nature du phénomène, doit cependant influencer sur le degré de son intensité, et, ce qui plus est, offrir peut-être la clef pour l'explication du phénomène même. Car, non seulement le fer ne se magnétise pas instantanément, mais il se passe encore un certain temps avant que le magnétisme, produit dans le fer, ne parvienne à exciter le courant dans les hélices de cuivre; ceci produit un déplacement relatif des phases du phénomène primaire et secondaire, et modifie, par conséquent, aussi le courant, et cela non seulement dans ses phases, mais encore dans son intensité. En admettant une certaine fonction pour le rapport qui existe entre la force du courant et la position des cylindres, M. Lenz a poursuivi le phénomène en question par la voie du calcul; il pense,

qu'une fois cette fonction déterminée par l'observation, il lui sera facile de parvenir à une mesure plus exacte du temps qu'il faut pour produire le magnétisme, et ensuite le courant. Un moyen que M. Lenz a en vue, pour donner au mouvement rotatoire l'uniformité requise pour ces sortes d'expériences, écartera déjà une partie notable des difficultés dont elles sont affectées. — M. Jacobi a décrit, dans une note, l'usage de l'agomètre à mercure, et a rendu compte de quelques résultats qu'il a obtenus à l'aide de cet instrument qui sert à mesurer, avec la plus grande exactitude, la résistance des conducteurs galvaniques. Depuis que la formule d'Ohm a été généralement adoptée, la mesure de la résistance des conducteurs est devenue, dans la galvanométrie, une opération des plus importantes, et dont l'influence sur l'exactitude des résultats n'est pas moindre que celle même de la rigueur des méthodes qu'on emploie pour mesurer la force du courant. On sait que, sous ce dernier rapport, l'exactitude de nos observations a de beaucoup avancé nos connaissances sur cette force mystérieuse que nous appelons le galvanisme. Les différences que nous trouvons entre l'observation et l'hypothèse, sont, dans la plupart des cas, trop grandes pour pouvoir être attribuées entièrement à des sources connues d'erreurs. Cependant la marche que la science a prise, nous défend de nous arrêter là; la rigueur seule de l'observation, poussée aussi loin que possible, peut nous conduire à la découverte de lois nouvelles, là même où nous ne voyons le plus souvent qu'un simple jeu du hasard ou des circonstances fortuites. Le mémoire de M. Jacobi promet d'autant plus de rectifier et de consolider les bases de la galvanométrie, qu'il offre des observations dont la concordance entre elles ne laisse rien à désirer. Le même Académicien a publié, en outre, deux de ses mémoires lus en 1846: sur la polarisation des fils conducteurs et sur la résorption des gaz dans le voltamètre. — Les observations des marées que, par la coopération obligeante du Département hydrographique, il a été permis à l'Académie de faire instituer dans la mer Blanche, où il s'agissait surtout de bien déterminer l'étrange phénomène de la Manikha et ses limites, ont produit des résultats très satisfaisants. La série d'observations faites, pendant quatre étés consécutifs, par le capitaine Matsérovsky, du corps des pilotes, a été confiée par M. Lenz à un jeune physicien de ses élèves, M. Talyzine, qui l'a soumise au calcul et nous a déjà présenté un premier échantillon de son travail. Un autre officier du même corps des pilotes, M. Zaroubine, après avoir vu fonctionner l'appareil qui sert à ces observations, a été conduit, par des combinaisons assez heureuses, à la construction d'un semblable appareil qui offre l'avantage d'être moins coûteux et

de pouvoir être construit et réparé au besoin par de simples ouvriers. M. Zaroubine est auteur aussi de deux autres appareils non moins ingénieux, qui indiquent et enregistrent, sans le secours d'un observateur, les changements de la direction et de la force des vents. L'Académie a cru devoir encourager ces tentatives utiles, bien qu'elles soient susceptibles encore de perfectionnements ultérieurs. M. Sievers, lieutenant de la marine, a soumis au jugement de l'Académie le projet d'un bateau propre à être manoeuvré par l'effet de la houle. Enfin, M. Kämtz, professeur à Dorpat, nous a adressé un rapport détaillé sur les résultats de ses observations magnétiques faites dans un voyage en Finlande, travail que l'Académie a jugé assez important pour lui accorder une place honorable dans le Recueil des Savants étrangers. Nous ne saurions nous dispenser, à cette occasion, de signaler avec reconnaissance la sollicitude éclairée dont l'étude des phénomènes du magnétisme terrestre est constamment l'objet de la part de M. le Ministre des finances. Lorsque, en 1845, le gouvernement britannique, sur la proposition du Comité magnétique de Cambridge, ordonna de continuer les observations magnétiques sur tous les points où elles avaient commencé en 1840, on résolut, par des raisons d'économie, de diminuer le nombre des observations. Une semblable réduction fut aussi appliquée chez nous aux observatoires de Cathérinebourg et de Barnaoul qui devinrent, de cette manière, des observatoires magnétiques de seconde classe. A présent, vu l'importance d'une uniformité complète dans le système des observations, les établissements nommés sont passés de nouveau au premier rang. A cette occasion, les gages des observateurs subalternes ont été augmentés pour tous les observatoires du corps des mines; les directeurs aussi ont obtenu une addition aux gages qu'ils reçoivent comme officiers des mines. L'observatoire établi à la mission russe à Péking n'a pu fournir jusqu'à présent que des observations météorologiques et quelques observations sur l'inclinaison magnétique, parce que le peu d'instruments magnétiques qu'on y avait envoyés avec la mission de 1840, s'étaient, pour la plupart, endommagés en route. A présent, à l'occasion du changement du personnel de la mission, qui aura lieu l'année prochaine et qui permet de faire des envois considérables à Péking, M. le Ministre des finances a commandé, pour l'observatoire de cette ville, un appareil magnétique complet, avec un instrument universel et un chronomètre. Enfin, M. de Vrontchenko a ordonné de reconstruire, sur un emplacement plus convenable, l'observatoire magnétique de Tiflis, situé, aujourd'hui, au centre de la ville et dont les environs sont de plus en plus envahis par des constructions ordinaires contenant du fer; il a assigné, en même temps, sur

les fonds de l'administration des mines, les sommes nécessaires pour renouveler les instruments et pour salarier le Directeur et ses aides. La publication des observations faites dans les observatoires magnétiques et météorologiques de l'empire, continue toujours sous la direction de M. Kupffer et aux frais de l'administration des mines. Comme les observatoires magnétiques russes sont coordonnés à des établissements semblables fondés, depuis, en Angleterre et dans ses colonies, en Allemagne etc., et font partie ainsi d'un immense réseau qui embrasse toute la surface terrestre, on a été obligé de publier les observations qu'on y fait dans une langue généralement répandue en Europe. Cette année, ce vaste recueil d'observations faites en Russie, a été publié en même temps en langue russe sous le titre de «Сводъ магнитныхъ и метеорологическихъ наблюдений etc. Cette édition russe sera continuée régulièrement, et paraîtra toujours en même temps avec l'édition française.

d) Chimie.

Le grand établissement galvanoplastique de Monseigneur le Duc de Leuchtenberg, outre le développement technique qu'il doit déjà à son auguste Fondateur, offre, comme de raison, des occasions fréquentes à des recherches toutes scientifiques, occasions que Son Altesse Impériale, guidée par Son esprit investigateur et Son penchant pour les études sérieuses, ne laisse pas de mettre à profit. S. A. nous a fait part, à diverses reprises, des propriétés de ce précipité noir qui, dans la réduction galvanique du cuivre, se dépose sur l'anode de l'appareil. Recherchant des moyens pour utiliser cette substance que l'établissement produit en si grande quantité, S. A. a fait faire à Munich des essais pour l'employer à la teinture du verre, essais qui ont parfaitement réussi. Puis, traitant cette même substance avec de l'acide nitrique, S. A. a soumis à une analyse chimique quantitative tant la solution qu'Elle en a obtenue que le résidu insoluble. Les résultats de ces deux analyses forment le sujet d'une note que l'auguste Auteur a daigné déposer dans notre Bulletin. — On admettait, depuis les recherches de Lavoisier et Laplace, que la glace, en se fondant, absorbait 75 calori pour passer à l'état d'eau. Des expériences récentes ont prouvé que ce nombre était trop faible, et qu'il se montait au moins à 79. Comme la chaleur latente de l'eau sert de point de départ dans beaucoup de recherches thermochimiques, M. Hess a été conduit à examiner l'exactitude du chiffre qui avait été établi par les travaux récents des physiciens français. Ses résultats l'ont conduit à un nombre plus fort que 79. Ces recherches ont montré, en même temps,

quelles sont les conditions les plus avantageuses, dans lesquelles il faut se placer pour obtenir les données les plus exactes. Les températures très basses étant celles qui fournissent les données les plus rigoureuses, notre chimiste s'est arrangé de manière à revoir encore une fois ses résultats dès que le froid deviendra assez intense. Un autre travail de longue haleine dont s'occupe le même Académicien a pour objet la chaleur des dissolutions des sels; or, vu le grand nombre de faits qu'embrasse ce travail, l'auteur désire le mûrir d'avantage avant de le livrer à la publicité. Enfin, M. Hëss a préparé une septième édition de son traité de chimie qui se trouve sous presse et dont la majeure partie est déjà imprimée. — M. Fritzsche a continué ses recherches sur les produits extraits des semences du *Peganum Harmala*, et a décrit un nouvel alcaloïde résultant de l'action de l'acide nitrique sur la *Harmaline*. Cette substance traitée par un mélange des acides nitrique et sulfurique avec de l'alcool, perd de l'hydrogène, s'assimile l'oxygène et l'azote, et se transforme, en grande partie, en ce nouveau corps auquel M. Fritzsche a donné le nom de *Nitroharmatidine*. Le même Académicien nous a communiqué une note de M. Döpping sur une nouvelle combinaison de l'acide sulfureux avec de l'eau.

e) Géognosie.

M. Helmersen enfin a publié, dans le Bulletin, une note sur la constitution géologique de la presqu'île de Mangyschlak, située sur le bord oriental de la mer Caspienne. On sait que cette presqu'île fait partie du vaste plateau, nommé Oust-ourt, qui s'élève entre la Caspienne et le lac Aral, et que, jusqu'à présent, on avait cru exclusivement composé de couches tertiaires. Notre géologue prouve, d'après les observations et les échantillons, recueillis sur les lieux par le Colonel Ivanine, qu'une partie considérable de la presqu'île de Mangyschlak se compose non seulement de couches appartenant au terrain crétacé, mais encore de couches brusquement redressées en forme d'une véritable crête, et qui, à en juger d'après leur type minéralogique, sont d'un âge beaucoup plus reculé que le terrain crétacé dont les dépôts, tout en conservant leur position primitive, c'est-à-dire horizontale, flanquent les couches soulevées de la crête. Cette petite chaîne de montagnes, connue sur nos cartes sous le nom de *Karataou*, se relève à 2000 pieds au-dessus du niveau de la Caspienne, et l'on ignorait, jusqu'à ce jour, ses relations géologiques. L'existence d'un ancien terrain à couches redressées est un fait nouveau et assez important pour la géologie du vaste bassin Caspien.

f) Voyages de naturalistes.

Le même Académicien, chargé par l'Académie de publier le récit du voyage que feu M. Lehmann fit, en 1844, à Boukhara et à Samarkand, nous a présenté la première partie de son travail. La description de ce voyage qui n'a pas manqué d'enrichir amplement nos connaissances de ces pays, est rédigée par M. Helmersen sur le journal de M. Lehmann qui, comme on sait, décéda en 1842 à Simbirsk, au moment où il retournait à St.-Petersbourg, pour y publier lui-même les belles observations et recherches qu'il avait faites pendant ses voyages dans les steps des Kirghises et dans le Khanat de Boukhara. La seconde partie du rapport sera aussi achevée sous peu et paraîtra conjointement avec la première. — Nous avons à prendre note ici du voyage d'un autre naturaliste, M. Basiner, par la raison que ce travail, après avoir remporté un prix Démidov, a été publié ensuite sous les auspices de l'Académie dans les *Beiträge*. M. Basiner a pris part à la même expédition qui, en 1844, se rendit à Khiva par le step des Kirghises. Les renseignements qu'il a recueillis sur ce pays peu fréquenté, à part ses observations scientifiques très dignes d'attention, sont de nature à intéresser vivement les amateurs des études géographiques. Enfin, notre Bulletin a encore livré un troisième rapport de voyage qui a pour auteur M. Buhse, botaniste, qui, en 1847, a eu l'occasion de visiter l'Arménie sous le rapport de sa végétation.

g) Botanique.

Parmi les travaux de nos propres botanistes, nous citerons un mémoire monographique de M. Meyer sur les Cirses de Russie. et deux articles de M. Ruprecht, plus susceptibles d'extrait que le travail de son savant collègue: L'examen des plantes de la mer d'Okhotsk, rapportées par M. Middendorff de son expédition et dont s'est chargé M. Ruprecht, a fourni l'occasion à ce botaniste de faire des observations curieuses sur la structure et la croissance de quelques grandes tiges d'algues, et sur les moyens d'en déterminer l'âge. Certaines plantes marines offrent des phénomènes physiologiques analogues à ceux qu'on remarque dans nos plantes terrestres les plus développées, tels que la croissance annuelle du feuillage, à la seule différence près, que, dans ces végétaux marins, les feuilles ne tombent qu'au printemps, tandis que leur formation nouvelle commence déjà dès les premiers jours d'hiver, et qu'il n'y a pas de saison où l'on remarque un repos quelconque dans la végétation de ces plantes. Si le feuillage même, d'une part, suffit à déterminer la saison dans laquelle l'individu a été cueilli; de l'autre, la

tige offre parfois des critères invariables qui indiquent l'âge de la plante. La croissance de la tige se fait particulièrement par l'addition à la pointe de nouvelles parties élémentaires, ce qui fait que, quelquefois, cette tige croît en longueur jusqu'à 200 pieds et au-delà, sans trop changer en épaisseur. Dans d'autres plantes, elle atteint l'épaisseur d'un bras d'homme par le dépôt successif de couches concentriques de tissu cellulaire à la périphérie, couches qui sont souvent mieux marquées que les zones ligneuses de nos arbres, par des lignes plus foncées. Tous ces phénomènes, il est bon de l'observer, n'ont jamais été remarqués dans les fucus des contrées tropicales et sous-tropicales; ils caractérisent particulièrement le groupe naturel des varechs, propres aux zones tempérées et glaciales de l'Océan des deux hémisphères. Un voyage en Afrique, entrepris par un jeune naturaliste russe, a fourni l'occasion à M. Ruprecht de signaler à l'attention de l'Académie, dans un second mémoire, l'importance d'un examen comparatif des flores des deux mers séparées par l'isthme de Suez. On sait, par des observations antérieures, que plus de la moitié des plantes que recèle même la partie septentrionale de la mer Rouge, sont différentes de celles que nourrit le sol de la Méditerranée; mais on a presque toujours négligé de bien constater, si réellement ces formes particulières tiennent au fond de la mer. Il s'agit de bien déterminer le rôle important d'isoler que joue peut-être cette contrée intéressante par rapport aux températures sous-marines, et partant à la distribution géographique des êtres organiques. Dans le fait, les excellents travaux de M. Ehrenberg sur les polypes, ont fait connaître une si grande richesse de formes particulières, propres à la mer Rouge, et dont pas une ne se retrouve dans la Méditerranée, ainsi que *vice versa*. Mais encore faut-il remarquer, qu'il n'est pas bien avéré que toutes ces formes appartiennent à la partie septentrionale de la mer Rouge; on sait, au contraire, que les coraux manquent entièrement au golfe de Suez, ce qui ferait supposer que cette anomalie apparente doit moins être attribuée à l'effet de l'isthme, qu'à la formation géognostique du sol, ou autres causes à découvrir encore.

b) Zoologie.

Un travail étendu sur le rhinocéros fossile (*tichorhinus*) dont M. Brandt s'occupe depuis longtemps, et dont nous avons plusieurs fois eu l'occasion de parler, vient de recevoir, cette année, les derniers développements, et sera sous peu livré à l'impression dans une forme beaucoup plus étendue et parfaite que n'avait eue sa rédaction primitive. On sait que M. Brandt a eu soin, de temps à autre, de publier, dans des notes, les additions dont, successivement, il a pu enrichir et

compléter son mémoire. Une de ces notes, entre autres, lue en 1848, a pour objet les dents incisives, ou leurs alvéoles dont M. Brandt a découvert les traces dans une mâchoire de rhinocéros. La classification et la détermination des Astacoides du Musée zoologique a nécessité des études qui ont conduit M. Brandt à quelques résultats nouveaux destinés à faire le sujet d'un mémoire à part. En attendant, deux notes publiées dans le Bulletin en ont rendu compte au préalable. L'une de ces notes s'occupe de deux espèces, formant un genre particulier, d'écrevisses brachyures, de la section des Corystides; l'autre établit quatre nouveaux genres qui, avec le genre *Lithodes*, doivent former un groupe particulier parmi les Crustacés anomures, groupe que M. Brandt enrichit à la fois de cinq nouvelles espèces, toutes découvertes par notre voyageur Voznessensky. M. Middendorff a annoncé préalablement, dans trois notes insérées au Bulletin, une suite de nouveaux mollusques, constatés comme appartenant à la Faune de Russie. Ces espèces offrent au tant d'éléments essentiels pour la comparaison de nos mers sous le point de vue zoo-géographique. Un mémoire étendu du même auteur, formant la seconde partie de ses études malacozoologiques, est consacré aux mollusques monovalves marins de la Russie. Il sera immédiatement suivi d'un travail analogue sur les bivalves, et puis, d'un résumé des résultats généraux de ces recherches qui, à en juger par ce qui est déjà terminé, font entrevoir déjà des éclaircissements notables sur les lois de la distribution des animaux. En attendant, la démarcation des limites entre les espèces et les simples variétés a fait reconnaître à M. Middendorff, qu'entre les espèces bien établies déjà, on rencontre, surtout dans la Faune du haut Nord, des formes intermédiaires, que notre zoologue n'a su désigner autrement que du nom de *variétés hybrides*. La fréquence et la diversité de ces formes a nécessité une nouvelle nomenclature, assujettie à un principe simple et immuable qui puisse faciliter, d'un côté, l'intercalation des variétés dans le système, et empêcher, de l'autre, la confusion inextricable dont la création d'espèces nouvelles sans fin menace d'envahir la science. M. Middendorff a essayé, et non sans succès à ce qu'il paraît, d'imaginer un pareil principe et d'en soumettre la première application au jugement des savants. Enfin, notre zoologue a publié, dans le Bulletin de la Société des naturalistes de Moscou, une esquisse de l'histoire de la Malacozoographie russe, avec l'indication, complète au possible, des sources de cette science, et un coup d'oeil préalable sur la distribution géographique des mollusques de Russie. M. Hamel a publié, dans le Bulletin, son mémoire, complété depuis 1846, sur le Dodo, les Solitaires et l'oiseau de Nazare fictif, mémoire dans lequel l'auteur présente une revue critique de tout ce qui a été noté par des voyageurs et

autres relativement à la découverte et à la destruction du Dodo de l'île Maurice et des Solitaires des îles de la Réunion et de Rodriguez, en démontrant, en même temps, que l'oiseau de Nazare, *Didus Nazareus*, n'a jamais existé ailleurs que dans les ouvrages, où il a été introduit par suite d'une corruption de nom. — M. Siemaszko, sur les traces de M. Midden-dorff, a décrit, dans une note, quelques mollusques russes de terre et d'eau douce; M. Ménétriés a livré la seconde partie du Catalogue des insectes recueillis par feu Lehmann, et M. Weisse, un premier supplément à son Catalogue des infusoires de St.-Petersbourg, suivi d'une notice sur la photophobie de l'espèce dite *Cryptomonas curvata*. M. Baer enfin a mis sous presse ses recherches anatomiques sur le système vasculaire du marsouin (*Delphinus phocaena*); il nous a annoncé, en outre, comme achevée, la partie physiologique de son traité sur les monstres doubles, et nous a rendu compte d'un travail de M. Gruber, prosecteur à l'institut anatomique de l'Académie médico-chirurgicale, sur un monstre du sexe féminin à fissures partielles de la moitié antérieure et postérieure du corps. Vu la rareté du cas et le soin avec lequel les recherches ont été conduites, ce mémoire, illustré de sept dessins, est admis au Recueil des Savants étrangers.

2) Histoire.

L'histoire du règne de Pierre-le-Grand qui occupe M. Oustialov et l'occupera encore de long-temps, bien qu'il nous ait déjà présenté le tome premier achevé de son ouvrage et une partie notable du tome second, — cette époque glorieuse de notre histoire, disons-nous, a fourni à deux autres Académiciens des sujets d'études qui, pour être plus spéciales, n'en sont pas moins intéressantes; car, dans quelque direction que l'on poursuive les projets et les actions immortelles de ce Prince-Réformateur, partout on rencontre les traces d'une pénétration d'esprit, d'une grandeur et d'une force d'âme qui commandent l'admiration. On sait le penchant qu'a M. Baer pour l'histoire des découvertes géographiques en général, et la noble mission qu'il s'est imposée de signaler particulièrement au monde savant, les mérites incontestables et trop peu appréciés sans doute, que le Gouvernement et les voyageurs russes se sont acquis dans ce domaine, et les progrès qu'ils ont fait faire à la géographie. Appelé, un jour, à fournir un sujet de lecture à l'une des séances de la Société géographique, notre Académicien avait choisi pour thème la part illustre qu'a eue le génie seul de Pierre-le-Grand aux perfectionnements de nos connaissances géographiques. Lancé une fois dans un sujet aussi fécond et aussi attrayant, naturellement M. Baer n'a pu se

laisser arrêter par les bornes étroites d'une simple lecture de soirée; l'article petit à petit a atteint le volume d'un ouvrage ayant pour but, d'abord, de combattre l'erreur de ceux qui prétendent obstinément que l'idée des nombreuses expéditions géographiques que Pierre a fait entreprendre, lui a été suggérée par des étrangers; ensuite, de faire ressortir la haute importance des progrès dont la géographie est redevable aux sublimes conceptions de notre immortel Monarque. Quant au premier problème, M. Baer fait voir que chacune des grandes expéditions, ordonnées par Pierre I, a tiré son origine d'un événement quelconque dont elle fut immédiatement précédée, et que le seul désir de l'Empereur d'étendre le commerce de son Empire, sa soif ardente de l'instruction ont nourri en lui le goût pour les voyages de découverte. On ne se lasse pas surtout de répéter que la question de savoir, si l'Asie et l'Amérique tiennent ensemble, ou non, lui a été posée par l'Académie de Paris. M. Baer allègue un document authentique dont notre historiographe Müller n'a pu avoir connaissance, et qui prouve d'une manière irréfutable qu'avant même l'expédition de Bering, les géodésistes Iévréïnov et Loujine, ont déjà été chargés d'une reconnaissance des lieux sous ce rapport. D'autres témoignages, non moins irrécusables, attestent que Pierre s'est occupé de cette même question dès les premières années du 18^{ème} siècle, avant qu'il eut noué des relations quelconques avec les savants de France, et que ses projets ne furent frustrés que par la guerre du Nord qui éclata vers cette époque. Pour ce qui concerne les résultats des expéditions qui datent de ce règne glorieux, M. Baer rappelle que nous leur devons la première connaissance de la véritable configuration de la mer Caspienne et de la séparation des bassins du Syr et de l'Amon, de cette mer: que c'est Pierre encore qui nous a appris à connaître au juste l'étendue de la plus grande partie de l'ancien continent, vu que les meilleures cartes de 1720 représentaient encore le Nord de l'Asie raccourci de 50° en longitude, ou d'un septième environ du parallèle. Bien que la seconde expédition de Bering fût ordonnée et exécutée après la mort de Pierre, cependant, comme alors déjà on la considérait comme poursuite ultérieure du problème posé par le défunt Empereur dans les instructions tracées, comme tant d'autres, de sa propre main, M. Baer a eu raison, ce nous semble, non seulement de la comprendre dans son tableau, mais encore de la traiter avec une sorte de prédilection, en faisant voir que cette mémorable expédition, avec ses diverses ramifications, est peut-être ce qui existe de plus grandiose dans l'histoire des découvertes géographiques; car c'est d'elle seulement que datent nos connaissances de la véritable configuration de la côte septentrionale de l'Asie et partant des vraies

dimensions de ce vaste continent; c'est elle qui nous a donné les premières notions exactes de la Sibérie, dans ses rapports géographiques, ethnographiques et historiques, et c'est encore elle qui a fait disparaître de nos cartes les idées fausses et presque chimériques des géographes de ce temps, concernant l'île des États et les pays de Jesso et de la Compagnie, en nous découvrant, d'une autre part, la côte Nord-Ouest de l'Amérique, inconnue jusqu'alors. Parmi les spécialités intéressantes de l'ouvrage, nous citerons les preuves produites par M. Baer pour faire voir que les premiers essais de nouer des relations commerciales régulières avec la Chine, ont échoué par suite des intrigues des Jésuites; que la Nouvelle-Sibérie, ou au moins l'archipel Liakhov, avait déjà été découvert par une des anciennes expéditions de Pierre et était seulement tombé dans l'oubli ensuite; qu'une mission enfin aux Indes, par la Perse, quoique mentionnée par les biographes, n'a cependant pas été suffisamment appréciée, et réclame à juste titre une place dans l'histoire des voyages, en ce qu'elle prouve la spontanéité des actions du Tsar dans ces sortes d'entreprises; car celle-ci a été ordonnée avant même son premier voyage à l'étranger. — Un sujet analogue a occupé M. Hamel. Dans un mémoire, qui a pour objet l'histoire des expéditions maritimes des Anglais et des Hollandais dans l'Océan septentrional, M. Hamel signale à l'attention des savants tout ce que ces entreprises ont contribué pour étendre et éclaircir la connaissance géographique du haut Nord, tant de l'ancien que du nouveau continent. Nous devons aux investigations laborieuses de M. Hamel une foule de détails nouveaux qui se rapportent soit à des rapprochements curieux de certaines dates historiques, soit à la rectification de la géographie et de l'hydrographie de ces parages, soit enfin à l'origine de quelques noms géographiques qui, défigurés tour à tour par les indigènes et les étrangers, ont fini par produire une confusion qu'il y a certainement du mérite à débrouiller. Un autre travail a immédiatement conduit M. Hamel à un épisode intéressant de l'histoire de Pierre I. Des recherches instituées aux archives de Moscou ont fait découvrir incidamment à notre Académicien, d'abord, la véritable date de la fondation de l'ordre de St.-André, faussée par Bayer; ensuite, un chevalier de cet ordre dont nos annales ne font point mention, bien qu'il eût été le troisième par rang d'ancienneté, étant seulement le cadet de Golovine et de Mazépa. Ce chevalier est Constantin Brancovan, Hospodar de la Valachie, qui, dès 1697, a joué un certain rôle dans nos relations avec la Porte. Ce fut lui qui s'offrit à fournir à Pierre des officiers et des matelots grecs pour équiper sa flotte naissante, destinée alors pour la mer Noire et inaugurée, en 1699, dans la mer d'Azov, par le Tsar en personne qui occupait le rang de capitaine sous les ordres de l'amiral

Golovine. Le premier bâtiment de guerre russe qui sillonna les vagues du Pont-Euxin fut, selon M. Hamel, *Le Fort* (Крѣпость), ayant à son bord l'ambassadeur Oukraïntsov, porteur des conditions de paix à Constantinople. Cette paix, conclue en 1700, rendit, pour le moment, inutiles les services de l'Hospodar de la Valachie qui, à cette occasion, fut décoré de l'ordre de St.-André. Du reste, les rapports ne cessèrent point, et en 1704, Brancovan reçut même du Tsar son portrait enrichi de diamants. Le mémoire de M. Hamel, qui ne tardera pas à paraître, renferme, parmi de nombreux détails, des lettres intéressantes du Tsar sur les propositions qui lui furent faites par Brancovan et Mazépa, d'élever son fils, le Tsarévitch Alexis, sur le trône de Constantinople. — M. Kunik, cultivant un tout autre champ de l'histoire de Russie, après s'être honorablement acquitté de sa charge envers son prédécesseur, a repris le fil de ses propres études, et nous a présenté la première partie d'un travail étendu sur l'histoire des divers états en Russie. Cette partie traite d'abord de l'origine et des premiers développements de l'état des princes, des nobles et des fonctionnaires chez les peuples slaves en général; elle fournira ainsi la base aux recherches subséquentes sur l'organisation des états en Russie, dès la fondation de la monarchie. — Dans une note sur quelques points relatifs à l'histoire extérieure de l'Evangile slave de Reims, le même Académicien a répondu à un slaviste allemand qui s'est posé en arbitre dans une question de litige soulevée entre lui, M. Kunik, et M. Hanka à Prague. — MM. Frähn et Dorn ont continué à enrichir de leurs découvertes le vaste domaine de la numismatique orientale, et d'éclairer par là des parties plus ou moins obscures de l'histoire. M. Dorn, entre autres, nous a fait connaître la plus ancienne monnaie sassanide qui existe. Il a livré, de plus, un mémoire sur la géographie du Tabérian, du Mazanderan, du Ghilan, et du Daïlénnistan, mémoire qui forme une partie intégrante de l'histoire de ces pays, depuis nombre d'années, objet des études de notre Orientaliste. Il nous a livré, ensuite, une notice de la traduction persanne des quatre Evangiles, exécutée par ordre de Nadir-Schah, vers le milieu du dernier siècle, et fort remarquables par les circonstances dont elle tire son origine. Le même Académicien enfin a pris une part active aux travaux de la Commission chargée, par ordre suprême, de la codification des lois mohammédanes, et s'occupe, dans ce moment, de recherches sur la langue des Kirghises dont les matériaux lui ont été obligeamment fournis par le voyageur connu, M. Schrenk. — M. Graefe a décrit, dans une note, quelques objets d'antiquité, provenant des tombeaux du sol classique de la Russie méridionale, et en a commenté les inscriptions. Du reste, l'objet principal et favori de ses occupations, ce sont toujours

ses études de philologie comparée dont il nous a présentée, cette année encore, deux nouvelles continuations, consacrées à la théorie des participes dans les langues indo-européennes. Nous sommes autorisés à annoncer la publication prochaine de ces doctes élucubrations de notre digne philologue. — M. Stephani, de Dorpat, a soumis à une nouvelle recherche la question de la véritable époque, de laquelle date le célèbre groupe de Laocoon et en a publié le résultat dans notre Bulletin. Le même savant s'occupe avec ardeur de la restitution des travaux posthumes de Köhler, d'après les manuscrits du défunt, que l'Académie lui a confiés à cet effet. M. Sjögren nous a lu un mémoire sur les runes magiques des anciens Finnois, accompagné de traductions et de commentaires. — Les études yakoutes auxquelles s'est livré M. Böhtlingk, l'ont conduit dans un domaine qui, jusque là, lui avait été étranger; je veux dire à une étude plus approfondie des dialectes tures-tatares. Comme fruit de ces études, nous pouvons citer ses remarques critiques sur la seconde édition de la grammaire de M. Kazembek et sur le travail de son traducteur allemand, ainsi qu'un mémoire sur le dialecte tatare du gouvernement de Nijegorod. La première de ces pièces a été publiée dans le Bulletin, la seconde fera partie du Recueil des Mémoires. — M. Schiefner, nouvellement agrégé à notre Bibliothèque, en qualité de conservateur, a livré au Bulletin quatre articles. Dans le premier, intitulé «Sur la foudre d'Indra», l'auteur s'est appliqué à restituer la forme primitive du signe grammatical qui porte ce nom, il s'en suit que les conséquences, que les auteurs ont pu tirer de la forme de ce signe, telle qu'on la rencontre aujourd'hui dans les éditions imprimées, ne sont guère soutenables. — Dans une seconde note sur l'animal dit *Tarwas* dans l'épopée finnoise, le même auteur réfute l'opinion du savant M. Schott, qui prétend que cet animal n'est autre chose que la marmotte; M. Schiefner démontre d'une manière très spirituelle qu'il y a plus de vraisemblance à admettre que ce soit le fouille-merde; mais qu'on peut avec autant, et peut-être avec plus de fondement encore y reconnaître la renne. Un troisième travail de M. Schiefner consiste en un supplément au catalogue des manuscrits et xylographies relatives aux Indes et au Tibet, et dont MM. Böhtlingk et Schmidt avaient livré une première notice. Enfin il a donné une analyse raisonnée du premier texte tibétain étendu qui ait été publié en Europe par les soins de M. Foucaux à Paris sous le titre de *Rgya tch' er rol pa*, ou développement des jeux. Un ouvrage plus considérable du même Orientaliste et auquel l'Académie a accordé une place dans le Recueil des Savants étrangers, c'est un extrait d'une biographie de Bouddha, écrite en tibétain. On voit par là qu'après la mort de notre digne Schmidt, l'étude de la langue tibétaine ne cesse pas

d'être cultivée en Russie. — M. Dordji Banzarov, jeune Bouriate, ayant fait avec distinction son cours universitaire à Kazan, pendant un court séjour qu'il fit dans la capitale, a fait preuve de ses solides connaissances par deux articles présentés à l'Académie. L'un intitulé: Note sur deux alphabets de l'Asie centrale, a pour but de prouver, que l'alphabet mongol connu sous le nom de *caractères carrés*, est réellement inventé par Phagspa-Lama, et non, comme beaucoup de personnes le prétendent, par le Prince Jouan-hao qui vécut dans la première moitié du 11^{ème} siècle. C'est à ce prince, au contraire, que M. Banzarov attribue l'invention de cet autre alphabet inconnu dont M. Böhtlingk nous avait communiqué autrefois quelques échantillons qu'il avait rencontrés, sous le nom de *Rgya-ser* dans un syllabaire. Ce nom, désignant aujourd'hui la Russie, appartenait jadis à un autre pays dans le voisinage du Tibet. M. Banzarov prouve d'une manière évidente que les paroles en caractères tibétains qui se trouvent au-dessous de l'échantillon, publié par M. Böhtlingk, ne sont point une traduction, mais une simple transcription de la phrase exprimée par ces caractères inconnus, ce qui a fourni à M. Böhtlingk l'occasion de découvrir le système qui sert de base à cet alphabet, et d'en construire ainsi les 19 lettres qui manquent. Puis, dans une seconde note, M. Banzarov nous a expliqué une inscription mongole en caractères ouïgours qui se trouve gravée sur une plaque d'argent, découverte dans une terre de M. le Baron Stieglitz, dans le gouvernement d'Iékaterinoslav, et obligeamment offerte à l'Académie. Le nom d'Abdullah qu'on y rencontre est, selon toute apparence, celui du Khan de la horde d'or dont nous possédons des monnaies des années 60^{èmes} du 14^{ème} siècle. A cette occasion, M. Banzarov revient aussi sur cette autre plaque semblable de Minusinsk, dont l'inscription commentée par Schmidt, est devenue, dans le temps, l'objet d'une polémique très vive. M. Banzarov justifie à tous égards l'opinion de Schmidt, sauf quelques légères erreurs, concernant des points d'importance secondaire. Il pense que ces sortes de plaques ont servi de dépêches dans des castres graves, en temps de guerres, de rébellions etc. M. Böhtlingk, de son côté, s'appuyant du témoignage de Marc-Paul, a émis la conjecture qu'elles ont pu servir de sauf-conduits à des voyageurs de marque, chargés de quelques missions importantes. Enfin l'Académie a profité du séjour de M. Banzarov ici, pour faire dresser par lui des catalogues de ses livres mandjous et de la collection des objets relatifs au culte bouddhiste. — M. Köppen continue sans relâche à ordonner les nombreux matériaux de statistique qui lui affluent de toutes parts, grâce à l'obligeance surtout des gouverneurs, et à les utiliser au profit de la science; il a presque achevé le grand atlas-modèle, représentant les rapports ethnogra-

phiques des populations non-russes disséminées sur le vaste sol de la Russie européenne, ainsi que la carte ethnographique de ce même pays, réduite à l'espace de quatre feuilles, et qu'il publie aux frais de la Société géographique. Un troisième travail analogue, mais plus spécial, a pour objet le seul gouvernement de St.-Petersbourg, d'après une plus grande échelle. La confection de cette carte ayant nécessité la vérification, sur les lieux, de quelques données, notre Statisticien a employé une partie des vacances à une excursion dans divers districts du gouvernement, et a déposé les renseignements qu'il y a recueillis dans un mémoire. Un dernier travail enfin de M. Köppen, qui l'a occupé depuis nombre d'années, a pour objet des recherches historiques sur les recensements en Russie, objet important que l'Académie a jugé mériter l'attention du Gouvernement, en soumettant le mémoire de M. Köppen à l'autorité compétente. — Le voisinage et les rapports d'affinité qui existent entre la population de l'ancienne Ingrie que nous habitons, et celle du grand-duché de Finlande, ont dû appeler souvent l'attention de l'Académie sur ce pays. Un jeune Finlandais, M. Warelius, à qui l'Académie avait accordé une subvention pour une tournée ethnographique dans le grand-duché, s'est posé le problème de visiter la limite des deux tribus principales, celle des Finnois occidentaux, ou de Tawastland, et celle des Finnois orientaux, ou de Sawolax-Karélie, et d'étudier les rapports réciproques de ces deux tribus, leurs nuances dialectiques, leur caractère national, leurs mœurs et leur genre de vie. L'Académie a eu lieu d'être satisfaite du résultat de ce voyage et du rapport qui lui en a été fait.

Nous aurions à mentionner encore les nombreux rapports que nous a adressés de son intéressant voyage, et depuis son retour, M. Brosset; mais nous aimons mieux le remettre à une époque où il nous sera permis de donner un aperçu plus général et plus complet des résultats de ce voyage, ce qui, vu la richesse des matériaux, n'est pas encore possible. Il suffira de quelques mots pour expliquer le but de l'expédition: Depuis que les travaux de Klaproth et surtout les belles recherches de St.-Martin ont fait connaître, sous un jour avantageux, les annales de la Géorgie, la curiosité du monde savant est fortement excitée et ne se contente plus des fragments qui lui en ont été livrés. En outre, les quelques antiquités, recueillies par M. Dubois, ont laissé soupçonner que le sol de la Géorgie pourrait bien fournir une abondante moisson de témoignages anciens et authentiques, en ce qui concerne la véracité de ses historiens nationaux. Beaucoup de questions sont déjà résolues affirmativement au moyen des synchronismes que fournissent les historiens de Rome et de

Byzance, les auteurs arméniens et musulmans. Restait à étudier sur place les monuments eux-mêmes. Tel est le problème à l'examen duquel M. Brosset, suffisamment préparé d'ailleurs par de longues et laborieuses études, a consacré une année entière¹⁾.

¹⁾ Voici, en attendant, quelques détails préalables que nous devons à l'obligeance de M. Brosset:

La Géorgie est couverte d'un nombre prodigieux de grandes et magnifiques églises, construites avec un art depuis longtemps oublié, supposant une opulence fabuleuse, comparativement à l'état présent du pays, une population que représente bien faiblement le demi-million d'hommes disséminés aujourd'hui entre l'Alazan et la mer Noire, entre le Caucase et la chaîne de Pambak. Ce fait seul est une démonstration matérielle des récits écrits.

Mais en outre, la plupart de ces monuments, grâce à leur solidité, à la bonté du climat, à leur position, ont résisté aux injures du temps, à la main destructive de l'homme, aux révolutions politiques; fondés évidemment pour l'avenir, il conservent sur leurs murailles les traces de la pensée d'un autre âge et l'histoire des temps antérieurs. Par exemple:

Suivant l'Annaliste, le frère d'un régent de Géorgie, vivant au VII^{ème} siècle, construisit vis-à-vis de Mtskhéta la jolie église de la Croix-Vénérable; quelques années après, un autre régent achevait cette construction, en ajoutait de nouvelles et parachevait l'enceinte. Ces deux personnages sont nommés dans des inscriptions, jusqu'à ce jour inconnues, qui décorent les fenêtres de l'église; inscriptions contemporaines, suivant toute apparence, puisque le légitime amour-propre des fondateurs les porte à inscrire leurs noms sur les édifices, et surtout à en exclure des noms étrangers en taisant le leur propre. Le prince *Démétré*, le *Patrice Stéphanos* et son père l'*Hypatos Adarnasé* furent donc, comme le dit l'histoire, d'accord avec les inscriptions, les constructeurs de l'église de la Croix, à plus de onze siècles de notre époque.

A l'extrémité méridionale des possessions russes, dans l'ancien pachalik d'Akhal-Tzikhé, s'élève la splendide ruine de l'église de Coumourdo. Tente l'histoire de cet édifice, durant un siècle, est écrite sur ses murs: Il a été fondé par l'évêque du lieu, Ioané, sous le roi Léon d'Aphkhalie, au temps du gouverneur Zwiad, en l'année pascalle 184, répondant à 964 de J.-C., un samedi du mois de mai, jour de la nouvelle lune. Enfin, on sait qui l'a enrichi de donations, qui a fait les frais du porche, quel en fut l'architecte, que le roi Bagrat IV et sa mère présidèrent à cette dernière construction. Quelle précision, pour un monument qui remonte à la seconde moitié du X^{ème} siècle! Au moyen de ces inscriptions, qui sont au nombre de 12, nous pouvons contrôler le calcul de l'historien, qui fixe la mort de Léon à l'an 957, c'est-à-dire 7 ans avant l'époque où fut posée la pierre fondamentale: Le chronologiste s'est donc trompé, fante de renseignements positifs.

A peine veut-on croire, sur le témoignage des Byzantins, que douze ans après la fondation de Coumourdo, en 976, le puissant empereur de Grèce, Basile II ait dû prier un dynaste géorgien, Da-

Quant à deux autres voyageurs de l'Académie, MM. Castren et Voznessensky, l'un, étudiant, depuis trois ans et demi, les diverses populations de la Sibérie, l'autre explorant, depuis huit ans, avec une louable ardeur, les productions naturelles des derniers confins de deux continents: de la côte N.-O. de l'Amérique, du Kamtchatka et des archipels de

l'Océan pacifique, — ce sera encore en 1849 que nous pourrons en rendre un compte général et exact.

Pour terminer, mon collègue M. Oustrialov va donner lecture du programme d'un prix que l'Académie a décidé de mettre au concours des Savants pour l'an 1852.

vid Couropalate, de le débarrasser du révolté Scélérus, qui avait soulevé toute la Grèce asiatique. Pourtant le fait est vrai, mais passé sous silence dans les Annales géorgiennes; le triomphe des Géorgiens sur Scélérus, la construction de la célèbre laurée Ibérienne du mont Athos, avec l'argent provenant des dépouilles des révoltés, est encore attesté par un manuscrit grec inédit, de la bibliothèque patriarcale de Moscou. Mais voici un contemporain, un membre de l'expédition contre Scélérus, qui en a consigné le souvenir sur le mur d'une petite chapelle, à Zarzma, sur la frontière N.-O. du pachalik d'Akhal-Tzikhé! n'est-ce pas là une des plus belles pages de l'histoire géorgienne?

L'Aphkhalie d'aujourd'hui, morcelée, sans culture, sans industrie, sans commerce, ne trouverait pas un prince qui pût se construire une belle maison en pierres; il y a neuf siècles, son roi Léon III élevait les basiliques de Mokwi et de Coumourdo; Bagrat III bâtissait les églises épiscopales de Bédia, de Martwil, de Kouthaïs, celle de Zéda-Thinogwi et tant d'autres, il les enrichissait de croix et d'images portant son nom, dont plusieurs ont été vues par notre voyageur; Bagrat IV et David-le-Réparateur inscrivirent leur titre fastueux de Chahanchah et de Chirwanchah sur les églises de Catzkh, de Nicortsminda, de Gélath; Dimitri I^{er}, après avoir enlevé de vive force les portes de Gandja, notre Elisavetpol, fixait ce glorieux trophée auprès du couvent de Gélath, et sur les feuilles de fer arrachées à l'un des battants, il écrivait: Le roi Dimitri a pris ces portes dans l'Aran, en l'année 6743 du monde, la 13^{ème} de son règne. C'est un fait désormais acquis à la science, grâce aux indications de M. Barténief, aux savantes recherches de M. Frähn, aux efforts de M. Brosset et à l'intelligence du conducteur Mouslof I^{er}!

De la grande reine Thamar, on ne connaissait qu'une inscription, copiée à Gégout par M. Dubois; une croix portée par cette princesse existe au couvent de Khophi, en Mingrélie; une image, à l'église d'Antchis-Khat, à Tiflis, a été fabriquée par ses ordres;

enfin une église fut construite sous son règne, comme l'atteste l'inscription, à Cojor, à une quinzaine de verstes de la capitale de la Géorgie.

Du X^{ème} au XII^{ème} siècle, les antiquités géorgiennes se comptent aisément; de là au XV^{ème} siècle il est encore possible d'en fixer le nombre; mais depuis lors jusqu'à notre époque, les monuments sont réellement innombrables. Les églises de Tzaïch, de Khophi et d'Ilori, en Mingrélie, sont les plus riches dépôts d'images anciennes, avec inscriptions. L'une d'elles, à Khophi, nous donne, pour le milieu du XIII^{ème} siècle la généalogie du Dadian le fondateur connu de la dynastie éteinte en 1690; celles d'Ilori racontent les triomphes et les exploits du célèbre Léwan-Dadian, exploits dont le récit a été passé sous silence par l'histoire.

Plus modestes, mais non moins curieuses dans leurs résultats, les mille inscriptions des images du Souaneth, dédaignées jusqu'à ce jour par les voyageurs, confirmeront ce que l'on sait par tradition de la diffusion du christianisme dans ces régions, de la théocratie qui les régissait, des richesses archéologiques enfouies dans ces âpres montagnes.

Il est juste de mentionner encore, comme tenant de près à la Géorgie, une série d'inscriptions de la ville d'Ani, au moyen desquelles, entre les années 1030—1269, on peut établir l'histoire de la capitale des Bagratides arméniens, sous les dominations arménienne, grecque, musulmane, géorgienne et mongole. M. le professeur Abich en a fait hommage à l'Académie par l'entremise de M. Brosset, qui les a déchiffrées, ainsi que d'une pierre de la même ville, avec inscription de l'an 1206, qui figurera avec honneur dans notre Musée, auprès de celle de Tchingis-Khan.

Si notre voyageur ne s'est pas fait illusion, il peut maintenant procéder à l'impression des Annales géorgiennes. En faisant la part des imperfections de l'humanité, ce travail des générations passées peut supporter le regard de la critique, et mériter quelques éloges.

ОБЩИЙ ОТЧЕТЪ

0

СЕМНАДЦАТОМЪ ПРИСУЖДЕНИИ

ДЕМИДОВСКИХЪ НАГРАДЪ,

СОСТАВЛЕННЫЙ

НЕПРЕМЪННЫМЪ СЕКРЕТАРЕМЪ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ

и читанный

въ публичномъ Собраніи сей Академіи

15 Мая 1848 года.

Число соискательныхъ сочиненій, поступившихъ отъ авторовъ въ Демидовскій Конкурсъ 1847го года, въ срокъ закрытія Конкурса простиралось до 32хъ померовъ. Къ нимъ причислено рукописное сочиненіе оставшееся отъ прошлагодняго Конкурса за неполученіемъ въ срокъ рецензій, по причинѣ болѣзни рецензента, а въ послѣдствіи еще три книги, порученныя вниманію Академіи отъ дѣйствительныхъ Членовъ ея, безъ вѣдома авторовъ. Съ другой стороны, при самомъ закрытіи Конкурса, признано необходимымъ исключить изъ оного одно сочиненіе за давностію изданія (1844 и 1845 годовъ) и два, за незначительностію объема и маловажностію предмета; такъ что за тѣмъ весь Конкурсъ оказался состоящимъ изъ тридцати трехъ померовъ или заглавій. Относительно предметовъ, сіи сочиненія могутъ быть распределены по слѣдующимъ разрядамъ наукъ:

По наукамъ математическимъ	} по пяти, и того 10.
По Географіи, Этнографіи и Путешествіямъ	
По Филологіи и Лексикографіи	
По естественнымъ наукамъ	} по три, и того 12.
По политическимъ наукамъ	
По Исторіи	
По Правовѣдѣнію	
По Физикѣ	} по два, и того 4.
По Химіи	

По военнымъ наукамъ	} по одному, и того 3.
По Медици	
По Русской Словесности	

Всего 33.

Изъ нихъ:

на Русскомъ языкѣ 27, на иностранныхъ 4, словарей 2	(33)
печатныхъ книгъ 21, неоконченныхъ печатаніемъ 5, рукописныхъ 7	(33)

Двадцать три номера рассмотрѣны и разобраны въ самой Академіи 20ю Академиками; остальные десять по стороннимъ ученымъ по выбору Академіи.

На сей разъ, со стороны рецензентовъ удостоено полной преміи одно только сочиненіе, второстепенныхъ же премій, не менѣе 18ти. Сверхъ того одобренъ, по за неокончаніемъ не удостоено премій 4 номера, почетнаго отзыва 2, и 8 только сочиненій признаны незаслуживающими награды.

Такъ какъ проценты на хранящійся въ Государственномъ Заемномъ Банкѣ Демидовскій капиталъ, не паросли еще до количества новой второстепенной преміи, то въ распоряженіи Академіи и на сей разъ имѣется не болѣе 20,000 рублей ассигн. на преміи, не считая 5,000 рублей ассигн. назначенныхъ учредителемъ въ пособіе авторамъ увѣнчанныхъ рукописей, для изданія въ свѣтъ тру-

довъ ихъ; а какъ представленное къ увѣнчанію полною премією сочиненіе, Академією не удостоено сей *первостепенной* награды, то оставалось изъ девятнадцати уже сочиненій избрать *восемь* достойнѣйшихъ, для увѣнчанія ихъ половинными или поощрительными преміями.

Предлагаемъ на судъ просвѣщенной отечественной публики результатъ добросовѣстнаго приговора нашего, и усердно желаемъ чтобы взысканные нами, большею частью молодые авторы видѣли въ немъ желаніе наше ободрить поспѣльные труды ихъ и поощрить ихъ къ дальнѣйшимъ успѣхамъ на поприщѣ наукъ, и чтобы съ другой стороны, приговоръ сей показался не слишкомъ строгимъ тѣмъ изъ сопосдателей, на долю коихъ премій не вышло, за неимѣніемъ лишь на то способовъ.

Изчисливъ напередъ, для облегченія обзора пытливаго Конкурса, заглавія восьми сочиненій удостоенныхъ второстепенныхъ премій:

Нерсандера, Профессора при Александровскомъ Университетѣ въ Гельсингфорсѣ: *Observations faites à l'Observatoire magnétique et météorologique de Helsingfors*; обширная рукопись, которой не большая часть только напечатана. Рецензія Академика *Купфера*.

Пгнатія Коссовича, Греческо-Русскій Словарь. Москва 1847 г. двѣ части. Рецензія Академика *Грефе*.

Сомова, Экстраординарнаго Профессора при С. Петербургскомъ Университетѣ: Аналитическая теорія волнообразнаго движенія эфира. Спб. 1847 г. Рецензія Академика *Остроградскаго*.

Павла Савельева, Мухаммеданская Нумизматика въ отношеніи къ Русской Исторіи. Спб. 1847 г. Рецензія Академиковъ *Устрялова* и *Дорна*.

Базинера, *Naturwissenschaftliche Reise durch die Kirgisensteppe im Jahre 1842*; рукопись. Рецензія Академиковъ *Мейера* и *Гельмерсена*.

Биларскаго, Судьбы церковнаго языка: I. О среднеболгарскомъ вокализмѣ, по патриаршему списку лѣтописи Манассіи; особый отпекъ изъ *Mémoires des Savants étrangers*; II. О Кирилловской части Реймскаго Евангелія; рукопись. Рецензія Академика *Востокова*.

Давидова, Теорія равновѣсія тѣлъ, погруженныхъ въ жидкость; Москва 1848 г. (Представлено было въ рукописи). Рецензія Академиковъ *Остроградскаго* и *Буняковского*.

Горлова, пышъ Профессора при С.-Петербургскомъ Университетѣ, Обзоріе Экономической Статистики Россіи; рукопись. Рецензія Академика *Кеннена*.

Сверхъ того удостоены почетнаго отзыва абсолютнымъ большинствомъ голосовъ слѣдующія четыре сочиненія.

Монаха Іакинфа, Китай въ гражданскомъ и правственномъ состояніи. Спб. 1848 г. 4 части. Рецензія Профессора *Ковалевскаго*.

Богдановича, Профессора Военной Академіи, Записки Стратегіи, Спб. 1847 г. 2 части. Рецензія Генералъ-Лейтенанта Барона *Зедделера*.

Чистякова, Курсъ Теоріи Словесности. Спб. 1847 г. 2 части. Рецензія Академика *Давыдова*.

Линовскаго, Изслѣдованія началъ уголовного права, изложенныхъ въ Уложеніи Царя Алексѣя Михайловича. Одесса 1847 г. Рецензія Профессора *Неволина*.

Нѣкоторые другія сочиненія, равно достойныя сего отличія, суть или рукописи, могущія по напечатаніи возобновить притязаніе свое на премію въ одинъ изъ слѣдующихъ Конкурсовъ, или такія творенія, которыя были представлены не самими сочинителями, а безъ вѣдома ихъ, Академикамъ. Въ томъ и другомъ случаѣ, по легковѣрнымъ причинамъ, принято за правило, о такихъ сочиненіяхъ публично не упоминаеть. Авторамъ одобренныхъ, но не увѣнчанныхъ рукописей сообщаются копии съ рецензій.

Изложимъ теперь вкратцѣ на основаніи рецензій, содержаніе и достоинства увѣнчанныхъ сочиненій:

I.

OBSERVATIONS FAITES A L'OBSERVATOIRE MAGNÉTIQUE ET MÉTÉOROLOGIQUE DE HELSINGFORS, par le Professeur *Nersander*.

Трудъ Профессора *Нерсандера*, по предмету своему столь тѣсно связанъ со всѣмъ, что сдѣлано въ наше время для развитія ученія о магнетизмѣ, что мы считаемъ необходимымъ, предварительно сказать нѣсколько словъ о тѣхъ пріобрѣтеніяхъ, которыя наука съ недавняго времени сдѣлала въ этой области.

Чтобы хорошо понять важность нашей эпохи въ исторіи развитія наукъ наблюдательныхъ, нужно спервоначалу оглянуться на начало неизмѣнимаго поприща, при которомъ едва эти науки вышли изъ того таинственнаго мрака, которымъ онѣ были облечены въ самомъ дѣствѣи мы видимъ ихъ обращенными къ изученію великихъ явленій природы. Въ то время еще не знали, что нельзя постигнуть ея тайнъ, не упростивъ напередъ сложныхъ ея дѣйствій, не размотавъ, такъ сказать, одну за другою запутанныя ея нити повтореніемъ въ маломъ видѣ тѣхъ явленій, которыхъ величіе и сложность насъ пугаютъ, — тогда еще не знали опытовъ. Только со времени введенія этой новой могучей методы наблюденія т. е. не прежде какъ по возрожденіи наукъ въ Европѣ Физика принимаетъ вѣрный полетъ; но за то съ тѣхъ поръ все изученіе ея сосредоточивается въ физическихъ кабинетахъ, лишь изрѣдка выходя изъ нихъ; и науки истощивъ, въ тѣсныхъ предѣлахъ лабораторій, всѣ возможности комбинацій, находятъ себя безплодною объяснить и самое мажнѣе явленіе природы, потому что взоръ ея не довольно объемлющъ для обозрѣнія цѣлаго

Изучение Физики не так необходимо, какъ изучение Химии или естественной Истории. Сии послѣднія пускаютъ корню свои во всѣ науки, концы предметъ есть природа. Химія внушила Физикѣ идею экспериментации. Естественная Исторія, въ путешествія, предпринятія для ея споспѣшествованія, доставила ей случай собирать на огромныхъ пространствахъ факты непосредственнаго наблюденія. Такимъ образомъ ученые путешествія привели умъ человеческій къ непосредственному наблюденію естественныхъ явленій, между которыми земной магнетизмъ всегда занималъ отличное мѣсто. Настала новая эра для наукъ физическихъ: наблюденію предстояло завоевать новую область, — область останавливающуюся только у непроницаемыхъ рубежей земныхъ полюсовъ и знойныхъ степеней экватора.

Но явленія природы представляются уму нашему въ двухъ весьма различныхъ видахъ, изъ которыхъ одинъ постояненъ, а другой измѣнчивъ: съ одной стороны мы находимъ неизбѣжные законы природы, формы постоянныя, въ которыя она облачается, а съ другой безпрестанныя измѣненія, движеніе непрерывное; и изученіе этихъ двухъ родовъ явленій требуетъ также различныхъ способовъ. Такъ напр. достаточно одного успія, чтобы опредѣлить географическую широту какого либо мѣста, чтобы описать растеніе, потому что эти вещи не измѣняются: наблюденія же напротивъ того, нужны для опредѣленія магнетическихъ началъ, на какой бы то ни было точкѣ земной поверхности, никогда, собственно, не оканчиваются, потому что эти начала безпрестанно измѣняются, и если и бываютъ періоды, послѣ которыхъ возвращаются тѣ же самыя явленія, то періоды эти очень продолжительны, объемля собою нѣсколько цѣлыхъ поколѣній. И такъ не во время путешествія можно основательно изучить явленія этого рода, и даже не въ физическихъ кабинетахъ, гдѣ всякаго рода работы, смѣняясь однѣ съ другими, только бы мѣшали другъ другу, если бы потребовалось прослѣдить нѣкоторыя изъ нихъ въ продолженіе очень долгаго времени. На этотъ конецъ необходимы заведенія, специально назначенныя къ безостановочному, непрерывному продолженію изысканій, нужны наблюдатели, которые были бы всегда на мѣстѣ, готовые на всякій призывъ. Тутъ цѣль какъ въ астрономическихъ наблюденіяхъ безъ всякаго неудобства прерывать наблюденія по цѣлымъ днямъ и мѣсяцамъ: каждый часъ, каждая минута приносятъ съ собою измѣненія въ явленіяхъ по видному столь причудливыхъ по самой природѣ своей, измѣненіе, которое нужно непрерывно влести въ мѣтописи наблюденій, чтобы оно не пропало на всегда для науки.

Изъ вышесказаннаго понятно, какъ величайшій путешественникъ нашего вѣка, могъ въ то же время быть и величайшимъ споспѣшникомъ науки о магнетизмѣ; но видно также, что цѣль было остановиться на этихъ,

случайно собранныхъ матеріалахъ, на этихъ данныхъ, слабѣнныхъ наблюденіями, дѣланными въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ или нѣсколькихъ дней, и что новая эра, въ которую вступила наука о магнетизмѣ, должна была именно начаться съ той поры, когда ежедневныя наблюденія стали производиться въ продолженіе неопредѣленнаго числа лѣтъ въ Обсерваторіяхъ, парочно для этого устроенныхъ, т. е. со времени основанія первыхъ магнетическихъ обсерваторій, гдѣ наблюдаютъ каждый день и въ продолженіе всего дня.

Едва были учреждены въ Россіи первыя магнетическія Обсерваторіи, какъ во всей Европѣ пробудилось соревнованіе, дѣлающее честь нашему вѣку. Англійское правительство одно завело 6 Обсерваторій. Къ этому числу Остъ-Индская компанія еще присовокупила нѣсколько: при этомъ случаѣ число часовъ для наблюденія было значительно умножено; въ первыхъ Русскихъ Обсерваторіяхъ наблюдали только днемъ, каждые два часа; въ Обсерваторіяхъ, вновь учрежденныхъ, продолжаютъ наблюденія цѣлые сутки и притомъ ежечасно.

Это безъ сомнѣнія огромный трудъ — отмѣчать 24 раза въ день въ продолженіе цѣлыхъ годовъ, съ неслыханною точностью, склоненіе магнитной стрѣлки, силу магнетизма, высоту барометра, температуру воздуха, давленіе содержащихся въ немъ водяныхъ паровъ и наконецъ состояніе неба и количество дождя и снѣга, выпавшаго на землю. Но Г. Нернандеръ, сочиненіемъ, нынѣ намъ представленнымъ доказалъ, что можно идти еще далѣе. Немедленно по устроеніи въ Гельсингфорсѣ магнетической Обсерваторіи и по установленіи въ ней инструментовъ, т. е. съ Іюля 1844 года, тамъ начатъ былъ рядъ наблюденій, которые были дѣлаемы каждые 10 минутъ днемъ и ночью и досихъ поръ еще такъ продолжаютъ. Можно себѣ представить, сколько нужно было настойчивости, сколько самоотверженія, чтобы управлять такимъ огромнымъ трудомъ и быть его душою; надобно знать, что наблюдатели, употребляемые для этого неослабнаго труда не имѣютъ другаго дѣла кромѣ одного наблюденія и отмѣчанія своихъ наблюденій, не имѣя ни малѣйшаго участія ни въ управленіи, ни въ исчисленіи наблюденій, ни въ редакціи ихъ результатовъ. И такъ излишне будетъ упирать на то, что Г. Нернандеръ сдѣлалъ довольно для списканія себѣ одобренія ученыхъ; слѣдовало бы, можетъ быть, напротивъ доказать, не слишкомъ ли онъ много сдѣлалъ; потому, что если наблюденія, въ шестеро болѣе многочисленныя противъ наблюденій въ другихъ магнетическихъ Обсерваторіяхъ, не общаются наукѣ какихъ либо особенно важныхъ результатовъ, то къ чему, скажутъ, служилъ этотъ излишній трудъ и эти чрезвычайныя издержки?

Отвѣтъ на этотъ вопросъ еще болѣе выкажетъ въ надлежащемъ свѣтѣ, заслугу Г. Нернандера и права его на награду, потому что онъ не только прежними своими те-

оретическими изслѣдованіями подаль поводъ къ подъятію столь огромнаго труда, но и результатами двухъ годовъ своихъ наблюденій уже и подтвердилъ справедливость прежнихъ своихъ догадокъ. Здѣсь не мѣсто войти во всѣ подробности этихъ совѣстныхъ разысканій, довольно сказать, что до сихъ поръ ежедневный ходъ стрѣлки былъ извѣстенъ только весьма несовершенно; что дознано было, правда, существованіе максимума и минимума склоненія, возвращающихся каждый день въ довольно постоянные часы, но что всѣ прочія движенія стрѣлки были перемѣняемы подлѣ наименованіемъ неправильныхъ движеній. Г. Первальеръ показалъ намъ въ разсужденіи, помѣщенномъ въ нашемъ бюллетенѣ, что кромѣ максимума и минимума склоненія, бывающихъ около 8 часовъ утра и 1 часа по полудни, имѣются еще въ кривой линіи, изображающей дневной ходъ стрѣлки, другіе важные пункты, и что для открытія этихъ пунктовъ и установленія ихъ періода необходимо наблюдать чаще, нежели каждый часъ, промежутки слишкомъ большой, чтобы обнаружить всѣ изгибы сказанной кривой линіи. Убѣжденіе въ этомъ побудило Г-на Первальера, по учрежденіи магнетической Обсерваторіи въ Гельсингфорсѣ и назначеніи его Директоромъ ея, увеличить число наблюденій и производить ихъ каждыя 10 минутъ, и эта побудительная причина, конечно, покажется достаточною для всего свѣта: мы можемъ только удивляться самоотверженію, впушавшему такое рѣшеніе, и постоянству, съ какимъ оно было выполнено.

Г. Первальеръ прислалъ намъ подлинныя свои наблюденія и богатые изъ оныхъ выводы, обѣщающіе озарить новымъ свѣтомъ теорію сей загадочной силы природы; онъ началъ было ихъ печатать, но не могъ продолжать, по недостатку средствъ.

Къ общему сожалѣнію вповѣкъ сего важнаго труда не за долго предъ симъ скончался, не успѣвъ извлечь изъ собраннаго имъ матеріала всей той пользы, которую ученый свѣтъ вправѣ былъ ожидать именно отъ гениальнаго и пытливаго ума его. Потому-то Академія и не считала себя вправѣ увѣнчать сей трудъ полною премією, которой онъ конечно содѣлался бы достойнымъ, еслибъ самому Автору довелось привести его къ концу. Съ другой стороны, Академія не могла не воспользоваться даруемыми ей Демидовскимъ учрежденіемъ способами для изданія въ свѣтъ сего драгоценнаго для науки наслѣдія одного изъ отличайшихъ отечественныхъ физиковъ. Кромѣ второстепенной преміи, Академія назначила до 5000 рублей асс., на изданіе Гельсингфорскихъ наблюденій, поручивъ ближайшій надъ онымъ надзоръ Академику Купферу.

II.

Ипатія Коссовича Греческо-Русскій Словарь. Москва 1847. 8.

Авторъ, ревностный филологъ, уже прежде съ вы-

годной стороны извѣстный сочиненіемъ своимъ: Греческій глаголъ, Москва 1846 и рѣчью: О важности Греческаго языка, тамъ же 1846, изданіемъ этого Словаря напечатаннаго на счетъ Московскаго Университета, оказалъ большую услугу обучающемуся Россійскому юношеству, успѣшно удовлетворивъ давно ощущаемой имъ потребности.

Само собою разумѣется, что на такомъ поприщѣ, на которомъ у насъ еще столь мало сдѣлано попытокъ всего, сколько извѣстно, имѣется только два Греческо-Русскіе Словаря — одинъ Зосимы и другой этимологическій заслуженнаго Крылова — еще нельзя было достигнуть высшей степени совершенства, тѣмъ болѣе, что даже изъ значительнаго числа вышедшихъ въ Германіи въ послѣдніе полѣтка, хотя и безпрестанно совершенствуемыхъ Греческихъ и Латинскихъ Словарей, и самыя лучшіе еще не соответствуютъ всѣмъ требованіямъ филологовъ. Не говоримъ здѣсь ни объ абсолютномъ совершенствѣ, которое едва ли когда либо удастся достигнуть, ни о хронологическомъ развитіи значенія каждаго отдѣльнаго слова, столь важномъ въ лексикологіи, и только о нѣкоторыхъ другихъ, легче достигаемыхъ и менѣе существенныхъ качествахъ ближе объясняемыхъ Г. Грефе въ ученой его рецензіи.

1) Большая часть лексикографовъ ищутъ какого-то шегольства въ изобиліи приводимыхъ ими значеній словъ и выставляя ихъ въ большемъ или меньшемъ логическомъ порядкѣ, подлѣ особенными номерами и литерой, вовсе забываютъ, что каждое слово первоначально имѣетъ только одно значеніе, и что это значеніе, относясь въ собственномъ или присказательномъ смыслѣ ко внѣшней или внутренней природѣ, только въ отдѣльныхъ случаяхъ переносится къ сроднымъ понятіямъ, отъ частнаго къ общему или обратно, и лишь изрѣдка, смотря по мѣсту и времени, далѣе отдѣляется отъ своего первообраза. Извлечь изъ этимологіи это одно коренное значеніе, гдѣ это можно сдѣлать съ нѣкоторою ясностью, подтвердитъ его употребленіемъ писателей, объясненіями грамматиковъ и наконецъ изъ сродныхъ парѣй, — должно быть совершенно достаточно, потому что если только это значеніе вѣрно, то съ нѣкоторымъ размышленіемъ всегда можно будетъ найти надлежащее его примѣненіе къ данному случаю. А какимъ образомъ можно было бы тамъ и сямъ парафразировать это слово или иначе выразить, это уже не идетъ къ дѣлу.

2) Въмѣстѣ съ кореннымъ значеніемъ каждаго слова должно стараться, въ той мѣрѣ какъ это дозволяетъ свойство новѣйшаго языка, вѣрно передать также его форму и именно если оно есть сложное. Отъ пренебреженія этихъ двухъ условій происходитъ то, что ученикъ, при множествѣ накопленныхъ въ Лексиконѣ значеній, гдѣ рѣдко выставлено въ надлежащемъ свѣтѣ главное, и зная за какое именно взялся, выбраетъ на попадѣ то

которое кажется ему кое какъ плущимъ къ смыслу и только что не переводитъ хорошее дурнымъ, а дурное хорошимъ.

3) Въ Греческомъ Словарѣ вездѣ слѣдовало бы присовокуплять этимологически соответствующее Латинское слово, а въ Латинскомъ Греческое, по той причинѣ, что оба языка слѣдуетъ изучать вмѣстѣ, если хотять ожидать какой либо пользы, и глубочайшее знакомство съ аналогіею каждаго отдѣльнаго языка всегда при этомъ выигрываетъ. Авторъ лежащаго Словаря очень часто приводитъ слѣченія съ Латинскимъ языкомъ, но не вездѣ, гдѣ бы можно было это сдѣлать, за что мы должны порицать его, потому что онъ постигъ пользу такого слѣченія.

4) Не требуя здѣсь дальнѣйшихъ лингвистическихъ сравненій и выводовъ, которые только что запутали бы учащагося, мы желали бы, чтобы на томъ повѣйшемъ языкѣ, на который переводится Словарь, всегда поставилось впередъ и особеннымъ шрифтомъ этимологически сродное слово. Такое наглядно-выраженное соответствие природнаго языка съ древнимъ, сдѣлало бы послѣдній учащемуся занимательнѣе и пріятнѣе, а вмѣстѣ съ тѣмъ предохранило бы его отъ мысли, что его языкъ есть нѣчто совершенно отдѣльное, чего нельзя сравнить ни съ какимъ другимъ языкомъ. Жаль, что ученый и вовсе не чуждый лингвистики, авторъ не подумалъ объ отличеніи такихъ словъ, хотя онъ и представлялся самымъ естественнымъ образомъ, да и часто были неминуемы, какъ единственно соответствующія.

5) Полезно было бы включить въ Словарь собраніе такихъ именъ собственныхъ, которыя служили бы для этимологии пополненіемъ формъ, недостающихъ въ языкѣ общежитія. Авторъ не помѣстилъ въ Словарѣ своемъ никакихъ собственныхъ именъ Греческихъ.

6) Желательно, чтобы ко всякому алфавитному Словарю древнихъ языковъ приложенъ былъ возможно короткій перечень корней съ подробнымъ исчисленіемъ происходящихъ отъ нихъ производныхъ, но само собою разумѣется, безъ значенія; что, не занявъ много мѣста, было бы очень полезно для учащихся. Авторъ по большей части — но не вездѣ — при производныхъ и сложныхъ словахъ приводитъ также и цѣльные корни. Часто можно бы было здѣсь ограничиваться однимъ кореннымъ словомъ.

Таковы, въ общихъ лишь очеркахъ, качества требуемыя отъ Словаря классическихъ языковъ. Что Авторъ, какъ показываетъ Г. Грефе, удовлетворилъ многимъ изъ этихъ требованій, это конечно служитъ ему въ похвалу, и его сочиненію справедливою рекомендаціей. Если отъ его ускользнуло требованіе 4-е, а 5-е и 6-е не были въ его планѣ, то его нельзя винить за это, и укоръ этотъ постигъ бы еще весьма многихъ другихъ лексикографовъ. Очевидно, что онъ пользовался лучшимъ и повѣйшимъ

пѣмецкимъ, и, вѣроятно также французскимъ пособіемъ по своей части, жаль только, что не вездѣ указываетъ на своихъ источниковъ.

Описокъ и опечатокъ въ Словарѣ Г-на Косовича сравнительно встрѣчается не много; но что безъ нихъ не могло обойтись вовсе, въ книгѣ изъ двухъ томовъ безъ малаго въ 2000 страницъ, это очень натурально и вездѣ было бы не иначе. Число пропусковъ также незначительно.

Академія уваживъ ходатайство ученаго своего Эллипта съ удовольствіемъ присудила Г-ну Косовичу второстепенную премію.

III.

Аналитическая теорія волнообразнаго движенія эофра.

Ч. I. О распространеніи свѣтовыхъ волнъ въ средахъ, принимающихъ двойнаго преломленія. Соч. *Юсифа Сомова*. Спб. 1847. 4.

Авторъ начинаетъ свое разсужденіе съ краткаго историческаго обзорѣя прежнихъ изслѣдованій относительно движенія эофра; но онъ не упоминаетъ ни о трудахъ Лапласа, — о которомъ однако же умолчать нельзя, когда рѣчь идетъ вообще о дѣйствіяхъ, постепенно исчезающихъ на извѣстныхъ разстояніяхъ, — ни о важномъ замѣчаніи Пуассона о томъ, что суммы, встрѣчаемыя въ исчисленіи молекулярныхъ силъ, не могутъ быть обращаемы въ интегралы, замѣчаніе, которое нѣкоторымъ образомъ есть исходная точка всѣхъ повѣйшихъ успѣховъ молекулярной механики. Исчисливъ труды своихъ предшественниковъ, Г. Сомовъ указываетъ на то, что ему собственно довелось прибавить къ Теоріи волнообразнаго движенія эофра. «Коши, говоритъ онъ, при составленіи уравненій безконечно малыхъ движеній одной средины, которыя онъ относитъ не только къ свободному эофру, но также къ эофру, соединенному съ вѣсимою матеріею, предполагаетъ, что силы, происходящія отъ дѣйствія на одну частицу окружающихъ ее эофрныхъ частицъ, уравновѣшиваются независимо отъ дѣйствія вѣсимои матеріи на эофръ, такъ что силы, происходящія отъ дѣйствія вѣсимыхъ частицъ на каждую эофрную, также уравновѣшиваются отдѣльно и остаются въ равновѣсіи во время весьма малыхъ колебаній эофрныхъ частицъ; потому онъ не входятъ явнымъ образомъ ни въ уравненія равновѣсія, ни въ уравненія движенія эофра, и не видно, какъ упругость эофра около каждой точки можетъ зависѣть отъ фигуры и расположенія вѣсимыхъ частицъ. Это побудило меня замѣнить уравненія Коши другимъ, въ которыя входятъ члены, зависящіе отъ дѣйствія вѣсимои матеріи на эофръ. Интегралы этихъ уравненій и слѣдствія, изъ нихъ истекающія, относящіяся къ распространенію свѣтовыхъ волнъ, сходны съ выводами Коши и будутъ совершенно съ ними тождественны, если мы пренебрежемъ членами, зависящими отъ дѣйствія вѣсимои матеріи.»

Г. Сомовъ излагаетъ вслѣдъ за симъ тѣ предположенія, изъ коихъ онъ выводитъ дифференціальныя уравненія относительно движенія зонра. Изъ нихъ нѣкоторыя излишни: другія, которыя казались бы необходимыми, пропущены.

Далѣе, Г. Сомовъ выводитъ дифференціальныя уравненія движенія зонра, принимая въ соображеніе дѣйствіе вѣсомой матеріи, но не обращая вниманія на перемѣщеніе ея частицъ. Это значитъ принимать вѣсомую матерію находящуюся въ равновѣсін независимо отъ зонра, и предполагать, будто движеніе сей жидкости можетъ не сообщиться вѣсомой матеріи, чего по строгости допустить нельзя. Въ заключеніе Г. Рецензентъ замѣчаетъ, что не взирая на сіи немногіе недостатки, трудъ Г-на Сомова ясно доказываетъ, что сей геометръ совѣстливѣе изученіемъ своего предмета усвоилъ себѣ все то, что знаменитыя предшественники его открыли относительно уравненій въ частныхъ лпейныхъ разностяхъ, отъ которыхъ зависить теорія свѣта и другія важныя задачи математической Физики. Очевидно, что онъ избралъ себѣ образцомъ и руководителемъ Коши; однако же уравненія, которыя онъ предполагалъ себѣ интегрировать, разнятся отъ уравненій знаменитаго французскаго Геометра тѣмъ, что онѣ содержатъ въ себѣ и члены, зависящіе отъ дѣйствія вѣсомой матеріи на зонръ. И такъ трудъ Г-на Сомова не есть простая компиляція, а свидѣтельствуется напротивъ того о явномъ дарованіи, которое тѣмъ болѣе достойно справедливой оцѣнки и одобренія со стороны Академіи, что изученіе высшаго математическаго анализа едва ли можетъ найтись у насъ иное поощреніе. Половинная премія, во второй уже разъ присуждаемая Г-ну Сомову, конечно подстрекнетъ его къ дальнѣйшимъ успіямъ и успѣхамъ на избранномъ имъ поприщѣ.

IV.

Мухаммеданская Нумизматика въ отношеніи къ Русской Исторіи. Сочиненіе *Павла Савельева*. Спб. 1847. 8.

Исторія Россіи съ самаго учрежденія Императорской Академіи Наукъ въ первой половинѣ прошлаго столѣтія сдѣлалась предметомъ тщательныхъ изслѣдованій, и можно сказать по всей справедливости, что какъ природныя Русскіе, такъ и ученые другихъ націй посвящали ей вниманіе, увеличенное самымъ счастливымъ успѣхомъ. Естественно, что для средней и новѣйшей исторіи нашего, какъ и вообще для большей части новѣйшихъ государствъ имѣются обильнѣйшіе и притомъ полнѣйшіе источники, нежели для древнѣйшей и древней. Но именно тѣ источники, которые занимаютъ происхожденіемъ народа или государства, должны имѣть особенную занимательность какъ для ученаго наблюдателя, такъ и для самаго на-

рода. И дѣйствительно не было недостатка въ такихъ мужахъ, которые, подвизавшись на трудныя разысканія о темныхъ начаткахъ Русской Исторіи, старались озарить ихъ свѣтильникомъ исторической критики. Но многое скрывалось еще въ восточныхъ бытописателяхъ. Важнѣйшіе изъ нихъ въ этомъ отношеніи еще до нашего времени оставались неизвѣстными или недоступными, а отчасти и по нынѣ остаются таковыми. Долго недоставало даже ученаго глубокаго знатока восточной науки вообще, который могъ бы доказать, что и изъ этихъ источниковъ можно получить весьма значительныя поясненія о древней Русской Исторіи, — поясненія, которыхъ отчасти тѣсно стали бы искать подлѣ. Эта-то заслуга безспорно принадлежитъ нашему Френу, и хотя примѣръ его поощрилъ и другихъ ориенталистовъ къ разработкѣ тѣхъ же самыхъ рудниковъ, но за вѣкъ тѣмъ за нимъ остается слава, что онъ умѣлъ извлечь изъ нихъ наиболѣе сокровищъ, и въ многоразличныхъ нумизматическихъ и другихъ своихъ сочиненіяхъ указалъ на то, что и другіе Азіатскіе памятники, а именно монеты могутъ служить немаловажными источниками къ поясненію древней и средней Исторіи, Этнографіи и Географіи Россіи.

Уже съ давняго времени находили въ почвѣ Русской земли и другихъ сосѣдственныхъ прибалтійскихъ странъ восточныя и именно мухаммеданскія монеты. Прежде подобныя находки не обращали на себя здѣсь особаго вниманія; найденныя монеты, по большей части неизслѣдованныя, были отдаваемы въ переплавку или употребляемы для другихъ какихъ либо цѣлей: самыя мѣста находокъ оставались неуваженными. Но когда убѣдились въ томъ, что встрѣчу этихъ монетъ можно почесть признакомъ процвѣтавшей нѣкогда между Среднею Азіею Россіею, а равно съ сосѣдственными странами значительной торговли, то и этому обстоятельству стали посвящать большее вниманіе, и одна изъ статей Френа *) представляла намъ столько же полное, сколько и поучительное обозрѣніе такихъ сдѣланныхъ въ Россіи находокъ, съ помощью которыхъ мы въ состояніи съ величайшею достоверностью прослѣдить направленіе торговыхъ путей древней Руси.

Оставалось только особенно обработать эти указанія и помѣстить въ приложеніи ихъ къ Русской Исторіи и притомъ на Русскомъ языкѣ, потому что одно послѣднее обстоятельство могло придать такой обработкѣ настоящую цѣну, содѣйствовать ея распространенію во всей Россіи и сдѣлать ее общепользую. Для успѣшнаго выполненія этой задачи нуженъ былъ знатокъ не только Мухаммеданскихъ языковъ и науки, а именно Мухаммеданской Нумизматикѣ, но и Русской Исторіи и Географіи

*) См. Topographische Uebersicht der Ausgrabungen von alten Arabischem Gelde in Russland, nebst chronologischer und geographischer Bestimmung des Inhalts der verschiedenen Funde; von G. M. Frachin, въ Bulletin scientifique. T. IX. No. 20—21.

Г. Савельевъ предпринялъ разрѣшить эту задачу, т. е. изобразить Мухаммеданскую Нумизматику въ связи ея съ Русскою Исторіей. Этого-то труда подлежащая книга составляетъ первую часть; двѣ слѣдующія книги будутъ разсуждать о монетахъ Волжскихъ Булгаръ, а равно о Русско-Татарскихъ монетахъ и происхожденіи Русскихъ денегъ (стр. ссххii) — безъ сомнѣнія, два весьма занимательные предмета, которымъ мы желаемъ столь же тщательной обработки со стороны автора, какъ и подлежащей части. Эта часть свидѣтельствуетъ о большой начтатности и о рачительномъ прилежаніи нашего ориенталиста, и какъ она объемлетъ все, что относится къ предмету, представляя при томъ тщательное, всестороннее разрѣшеніе разныхъ сюда относящихся вопросовъ изъ древней Исторіи Россіи, то она по справедливости должна была обратитъ на себя вниманіе. Драгоценное прибавленіе къ ней составляетъ первое приложение о Пельвійскихъ надписяхъ на монетахъ Таберистана, и хотя Рецензенты наши относительно нѣкоторыхъ пунктовъ какъ этой статьи такъ и самаго сочиненія и не раздѣляютъ мнѣнія автора, но это въ цѣлости ни мало не вредитъ его сочиненію.

И такъ во уваженіе того, что сочиненіе Г-на Савельева есть трудъ, составленный съ большимъ тщаніемъ, вполне объемлющій свою задачу и не только показывающій въ ясномъ свѣтѣ важность Мухаммеданской Нумизматики для Русской Исторіи, но и служащій драгоценнымъ дополненіемъ къ ней, — Академія согласно ходатайству Гг. Рецензентовъ присудила ему второстепенную премію, тѣмъ охотнѣе что авторъ намѣренъ употребить ее на изданіе двухъ другихъ частей своего сочиненія.

V.

NATURWISSENSCHAFTLICHE REISE DURCH DIE KIRGISENSTEPPE NACH CHIVA. Im Jahre 1842. Von Theodor Fr. Jul. Basiner. (Естественно-историческое путешествіе чрезъ Киргизскую степь въ Хиву, въ 1842 году. Теодора Фр. Юл. Базинера).

Нельзя отрицать, что познаніе сосѣдственныхъ съ Россіею странъ Азіи изъ года въ годъ становится болѣе настоятельною потребностію; оно необходимо не только для любознательности ученыхъ, но и для интересовъ торговли и политики. Азіатская Турція и Персія были по всемъ ихъ отношеніямъ намъ почти столько же извѣстны, какъ Европейская Турція, Молдавія и Валахія. Китай, хотя только въ отдѣльныхъ частяхъ своихъ извѣданный Европейцами, въ повѣйшее время сдѣлался намъ болѣе знакомъ тщательнымъ изученіемъ большихъ Китайскихъ твореній о Географіи и Статистикѣ этого края. Но Хокандъ, Бухара и Хива принадлежатъ къ тѣмъ изъ нашихъ Азіатскихъ сосѣдей, о которыхъ мы доселѣ еще

мало имѣли свѣдѣній, а потому каждое усиліе, ближе ознакомить насъ съ этими странами, заслуживаетъ признаніе. Такъ всякій любитель землеописанія Азіи съ благодарностію назоветъ племена Русскихъ и Британцевъ, встрѣчающихся на равнинахъ Бухары — Эльфинстопа, Мейендорфа, Борнса (Burnes), Генса, Ханыкова, и свѣдѣнія эти, еще въ теченіе нынѣшняго года, значительно пополнятся изъ посмертныхъ записокъ слишкомъ рано умершаго Д-ра Леманна. Гораздо скуднѣе извѣстія наши о Хокандѣ и Хивѣ: подробнѣйшія изъ нихъ мы имѣли отъ Русскихъ и Азіатскихъ торговцевъ или отъ возвратившихся оттуда Русскихъ плѣнныхъ низшаго званія, а потому ограниченного образованія. При всей ихъ неполнотѣ и неточности, они возбуждали большое участіе своею новизною. Это относится въ особенности къ Хивѣ, этой не большой хищнической державѣ, которая непрерывными своими неприязненностями наносила такой ущербъ торговлѣ нашей съ Бухарою, и лишь въ послѣдніе годы, послѣ энергической демонстраціи со стороны нашего Правительства, по видимому, оставила прежнее свое печальное ремесло. Первые достовѣрные извѣстія о Хивѣ мы получили отъ Англичанина Дженкинсона, который въ 1558 году изъ Мангышлака, чрезъ сѣверныя части Ханства отправился въ Бухару. Томпсонъ, Муравинъ и Блаккенгагель посѣтили Хиву въ 18 столѣтіи, Муравьевъ, Антоновъ, Абботъ и Шекспиръ въ нынѣшнемъ. Сообщенія этихъ путешественниковъ были неравнаго достоинства; всего удовлетворительнѣе извѣстія Дженкинсона, Муравьева, Аббота и Шекспира; но еще подробнѣе свѣдѣнія, собранныя покойнымъ Генераломъ Генсомъ въ Хивѣ, во время продолжительнаго его пребыванія въ Оренбургѣ, и помѣщенные въ издаваемомъ Академіею Сборникѣ *).

Но и онъ, какъ равно заимствованныя Ханыковымъ **) изъ того же источника и отчасти распространенныя имъ свѣдѣнія, содержатъ въ себѣ много любопытнаго о народонаселеніи, торговлѣ и управленіи Ханства, лишь мало касаются естественныхъ его отношеній. По этому нельзя не вѣнчать въ особенную заслугу Г-ну Базинеру, что онъ въ свое путешествіе посвятилъ главное свое вниманіе растительности, метеорологіи и геогнозій этого края. Путешествіе это, предпринятое на счетъ Императорскаго Ботаническаго Сада и при содѣйствіи Академіи Наукъ, совершено было Г-мъ Базинеромъ въ свѣтѣ Полковника Дашневскаго, который въ 1842-мъ году былъ отправленъ въ Хиву для окончанія начатыхъ въ 1840 г. переговоровъ между Россіею и Хивою. Къ сожалѣнію, правда, путь его туда былъ совершенъ въ походѣ лѣта и осенью, въ такое время, когда уже отцвѣли большая часть и самыя прекрасныя растенія тѣхъ мѣстъ,

*) Beiträge zur Kenntniss des Russ. Reichs.

**) Описаніе Бухарскаго Ханства, составленное Н. Ханыковымъ. С.-Петербургъ. 1843. 8.

а многія уже совсѣмъ исчезли; а обратный путь онъ долженъ былъ предпринять зимою. Но хотя при такихъ обстоятельствахъ и нельзя было ожидать богатой жатвы растений въ странахъ, которыя вообще не принадлежатъ къ самымъ обильнымъ въ этомъ отношеніи, однако же Г. Базинеръ все таки умѣлъ извлечь изъ даннаго ему случая много пользы для своей науки. Онъ описалъ намъ осеннюю флору разныхъ посѣщенныхъ имъ странъ, немногихъ, но весьма удовлетворительными чертами. Флора прилежащихъ съ востока къ Каспійскому морю земель объяснена была намъ Эйхвальдомъ, Кареллинымъ, Лессингомъ и Клаусомъ, флора Алтая и Зюнгоріи Ледебуромъ, Кареллинымъ и Шренкомъ, а Бунге началъ знакомить насъ съ растеніями, собранными Лемашомъ отъ Урала до Самарканда. Путешествіе Г-на Базинера выполняетъ собою пробѣлъ въ Географіи растеній средней Азіи, раскрывая предъ нами также растительность лежащихъ къ сѣверо-западу и югу отъ Арала странъ, и подтверждая уже прежде угаданную аналогію Аральской флоры съ флорою Каспійскаго моря и низменностей Зюнгоріи до самой подошвы Алтая.

Характеристическое описаніе этой флоры состоитъ въ нѣкоторыхъ группахъ растеній, а особенно маревидныхъ (*Chenopodiaceae*), съ достопримѣчательнымъ безлистнымъ Саксауломъ, единственною сколько извѣстною, деревообразною пороодою этой группы, коей собственная отчизна вѣроятно есть окрестность Арала, потому что путешественникъ нашъ къ западу этого озера нашелъ цѣлые лѣса ихъ, такъ же какъ Эверсманнъ на востокъ отъ него, между Кувадарьею и Иандарьею, лѣса, простиравшіеся на нѣсколько дней пути. Сверхъ этихъ общихъ свѣдѣній о географіи растеній мы обязаны Г-ну Базинеру также разными полезными замѣтками объ искусственныхъ растеніяхъ Хивы, узнаемъ отъ него, какія Хивинцы разводятъ породы хлѣбныхъ растеній, а равно имена ихъ и употребленіе, и впервые получаемъ удовлетворительное понятіе о системѣ орошенія, которая въ Хивѣ играетъ столь важную роль. Большой признательности заслуживаютъ также замѣчанія, собранныя авторомъ о климатѣ, и метеорологическія наблюденія, съ большою рачительностію дѣланныя имъ во время пребыванія его въ Ханствѣ и на всемъ пути. Не менѣе любопытно сочиненіе Г-на Базинера и по части Геогнозіи, оно обогатило геогностическое наше познаніе о Каспійскомъ бассейнѣ новыми и, можно сказать, важными фактами, между прочими о высокой горной возвышенности Усть-Юртъ, которой свойство здѣсь впервые представлено въ ясной и наглядной картинѣ. Мы прочли это изображеніе съ особеннымъ интересомъ, потому что Усть-Юртъ въ геологическихъ отношеніяхъ Арало-Каспійскаго бассейна занимаетъ главное мѣсто и слѣдовательно ближайшее его изслѣдованіе было очень желательно. — Наконецъ нельзя не упомянуть также о значительныхъ повѣркахъ и объ-

ясненіяхъ, которыя мы приобретаемъ изъ сочиненія Г-на Базинера по части Географіи и Статистики Хивы, и прекрасной картѣ Ханства, изготовленной нѣсколькими находившимися при миссіи топографами, которые съ притеснительнымъ прошли страну до самаго Хазараспа, такъ почти до южнаго рубежа Ханства. Хотя эта карта и не основана на точныхъ измѣреніяхъ, но по крайнему мѣру она снята съ компасомъ въ рукѣ и очевидцамъ, заслуживаетъ предпочтеніе передъ прежними картами, отъ которыхъ и отличается существенно.

По всемъ этимъ уваженіямъ Академія назначила Г-ну Базинеру второстепенную премию съ припятіемъ изданія труда его на свой счетъ, если на то послѣдуетъ только разрѣшеніе Министерства иностранныхъ дѣлъ, о коемъ сама Академія будетъ ходатайствовать.

VI.

Судьбы Церковно-Славянскаго языка: 1) О средне-Болгарскомъ вокализмѣ по патріаршему списку лѣтописи Манассіи. 2) О Крпловской части Реймскаго Евангелія. Историко-филологическія изслѣдованія. II. Биларскаго.

Второстепенная Демидовскія премія Академіи перѣо называлась *поощрительными*, и въ этомъ-то значеніи она особенно любитъ присуждать ихъ, сообразно смыслу учрежденія даже молодымъ ученымъ, если только первые ихъ опыты доказываютъ уже рѣшительно самостоятельное стремленіе на поприщѣ ученаго изслѣдованія, благоразумный выборъ методы, явные признаки здравой, критики и благородный энтузіазмъ къ наукѣ. Самый опытъ доказалъ, что въ такихъ видахъ присужденныя преміи болѣею частию достигали своей цѣли, подстрекая молодыхъ увѣнчанныхъ авторовъ къ дальнѣйшимъ успѣхамъ и вызывая другихъ, равно одаренныхъ, къ подражанію и соревнованію.

Въ Маѣ 1847 года Адъюнктъ Академіи Куннкъ представилъ Историко-филологическому Отдѣленію рукописную статью молодаго Русскаго филолога подъ заглавіемъ: *Судьбы Церковно-Славянскаго языка*, изслѣдованіе и наблюденія Петра Биларскаго. Первая часть сего труда разсуждаетъ о средне-Болгарскомъ вокализмѣ по Патріаршему списку лѣтописи Манассіи, вторая, о Крпловской части Реймскаго Евангелія. Въ введеніи какъ въ самомъ текстѣ своихъ изслѣдованій авторъ ясно и опредѣлительно излагаетъ начала, руководившія его въ слѣ трудѣ. Онъ смотритъ на Церковно-Славянскій языкъ не какъ на мертвую массу, а видитъ въ немъ живой организмъ, представляющій всѣ признаки замѣчательнаго постепеннаго развитія и имѣвшій сильное вліяніе на образованіе книжнаго Русскаго языка. Потому-то онъ обратилъ особенное вниманіе на Церковно-Славянскій языкъ

тѣмъ такъ называемаго средне-Болгарскаго племени, болѣе древне-Болгарскихъ распространившихся въ Россіи и потому сильнѣе отразившихся въ исторіи отечественнаго языка. А какъ вообще средне-Болгарское нарѣчіе до нынѣ не было еще критически обработано, результаты же о вокализмѣ сего языка, выведенные изъ филологическаго разбора Г-на Биларскаго представляютъ уже для предѣленія древности и происхожденія Церковно-Славянскихъ рукописей, нѣкоторыя точки опоры, столь важныя для Историковъ, то Академія, уваживъ таковой истинный о семъ трудъ отзывъ, напечатала его въ Сборникѣ Записокъ постороннихъ ученыхъ. Другая же часть труда Г-на Биларскаго доселѣ оставалась въ рукописи.

Представленный нынѣ къ списанію Демидовской преміи обѣ части, Отдѣленіемъ Русскаго языка и Словесности были переданы на разсмотрѣніе ученаго нашего Славяниста А. Х. Востокова, который подтвердивъ и съ своей стороны отзывъ Г-на Купика, о первомъ разсужденіи Г-на Биларскаго, свидѣтельствуетъ, что авторъ превосходно изучилъ предметъ свой, доселѣ мало кѣмъ изслѣдованный, что замѣчанія его вѣрны и выводы основательны и что всякій любитель Славянской филологіи прочтетъ статью его съ удовольствіемъ и не безъ пользы.

Второе сочиненіе Г-на Биларскаго раздѣляется на двѣ части: 1) Критическая Исторія изслѣдованій о Реймскомъ Евангеліи. 2) Опытъ изслѣдованія о Реймскомъ спискѣ и его древнѣйшемъ оригиналѣ.

Въ первой части Г. Биларскій подробно и отчетливо описалъ весь ходъ изслѣдованій о памятникѣ, столь много аппававшимъ Славянскихъ филологовъ, строго оцѣняя заслуги участвовавшихъ въ спѣхъ изслѣдованіяхъ и выставляя ихъ ошибки.

Во второй части разсматриваетъ правописаніе Реймскаго Евангелія, находитъ въ ономъ смѣсь Болгарскаго, Сербскаго, Русскаго и Валахскаго правописанія, и выводитъ заключеніе, что эта рукопись, которая была приписываема Св. Прокопію Чешскому и отнесена къ первой половинѣ XI вѣка, не только не можетъ имѣть такой древности, но писана не ранѣе XIV вѣка, гдѣ нибудь въ Валахіи.

Признаки, на которыхъ Г. Биларскій основываетъ заключеніе свое, не подвержены никакому сомнѣнію. Хотя очеркъ рукописи и кажется древнѣе XIV вѣка, и можно бы по почерку отнести ее къ XII вѣку, но взглянувъ на правописаніе, должно отказаться отъ такого мнѣнія. Кромѣ новости правописанія, рукопись представляетъ множество опсоекъ, обнаруживающихъ безграмотность писца, которому даже незнакомъ былъ языкъ списываемаго имъ памятника.

Г. Востоковъ заключаетъ что труды Г. Биларскаго о предмету Славянской филологіи, показываютъ въ немъ инагошаго и добросовѣстнаго дѣлателя на этомъ полѣ, уасть еще мало обработанномъ, и что труды эти заслу-

живають поощренія, каковое Академія охотно ему и оказала, присужденіемъ половинной Демидовской преміи.

VII.

Теорія равновѣсія тѣлъ, погруженныхъ въ жидкость. Разсужденіе, написанное для полученія степени Магистра А. Давидовымъ. Москва 1848.

Теорія равновѣсія плавающихъ тѣлъ была уже не разъ предметомъ аналитическихъ изслѣдованій. Въ наше время, два французскіе математика, *Прони* и *Дюпенъ*, весьма извѣстные въ ученomъ свѣтѣ своими сочиненіями по Механикѣ, занимались этимъ вопросомъ; не смотря однакожь на ихъ труды, полная теорія равновѣсія тѣлъ, погруженныхъ въ жидкость, далеко еще не исчерпана. Поэтому, всякое удачное обобщеніе прежнихъ результатовъ можно считать истиннымъ приобрѣтеніемъ для Гидростатики, и въ этомъ отношеніи, изслѣдованія Г-на Давидова безспорно заслуживають полное вниманіе.

Разсужденіе его раздѣлено на три главы: въ первой главѣ говорится о *равновѣсіи тѣлъ, погруженныхъ въ жидкость*; во второй, о *равновѣсныхъ положеніяхъ плавающихъ тѣлъ*; въ третьей, о *устойчивости плавающихъ тѣлъ*.

Въ Введеніи, помѣщенномъ въ началѣ сочиненія, авторъ предлагаетъ нѣкоторыя историческія подробности о теоріи плавающихъ тѣлъ. Но, должно сознаться, эти указанія слишкомъ недостаточны и отрывисты. Можно также прибавить къ этому, что слогъ Введенія и первой половины Разсужденія не всегда правиленъ, и что даже мѣстами встрѣчаются неточности въ изложеніи. Далѣе этотъ недостатокъ становится менѣе замѣтнымъ.

Первая глава не заключаетъ въ себѣ ничего, собственно принадлежащаго Г. Давидову, почему мы перейдемъ прямо ко второй. Въ ней излагается авторомъ способъ для опредѣленія равновѣсныхъ положеній плавающихъ тѣлъ. Правда, *Прони*, въ своей *Mécanique philosophique*, первый предложилъ формулы, ведущія къ этой цѣли; но приемы Г. Давидова, безъ сомнѣнія, имѣють преимущество по свойственной имъ общности. Сочинитель разбираемой книги разсматриваетъ сперва для простоты случай тѣлъ призматическихъ и цилиндрическихъ, когда ребра ихъ, или производящія параллельны плоскости плаванія; тогда вопросъ приводится къ отсѣченію прямою линіею извѣстной части отъ данной площади, и при томъ такъ, чтобы прямая, соединяющая центры тяжести полной площади и отсѣченной ея части, была перпендикулярна къ линіи отдѣла. Рѣшеніе этой задачи зависитъ отъ опредѣленія двухъ кривыхъ, для которыхъ авторъ и находитъ уравненія очень остроумнымъ способомъ. Рѣшивъ этотъ частный вопросъ, Г. Давидовъ переходитъ къ общему, то есть къ тому случаю, когда плавающее

тѣло имѣть какой нибудь видъ. Двѣ кривыя, о которыхъ сейчасъ упомянуто, замѣняются, въ настоящемъ предположеніи, двумя поверхностями, названными авторомъ весьма свойственно *поверхностію съченій* и *поверхностію центровъ*; авторъ выводитъ ихъ уравненія, и за сѣмъ вопросъ о равновѣсныхъ положеніяхъ, по крайней мѣрѣ въ теоретическомъ смыслѣ, не представляетъ уже никакого затрудненія. Общія свои формулы Г. Давидовъ пояснилъ многочисленными примѣрами, удачно выбранными.

Наконецъ, третья глава посвящена, какъ уже сказано выше, теоріи устойчивости равновѣсія плавающихъ тѣлъ. При рѣшеніи этого труднаго вопроса, Г. Давидовъ употребилъ *начало возможнаго момента*, удерживая въ немъ безконечно малые члены втораго порядка. Если не ошибаемся, то Г. Брашманъ, первый, приложилъ это начало къ Гидростатикѣ. Но онъ, какъ можно видѣть изъ его книги, разсматривалъ только частные случаи, между тѣмъ какъ Г. Давидовъ прямо приступаетъ къ общему, и разрѣшаетъ его самымъ удовлетворительнымъ и удачнымъ образомъ.

Въ заключеніе скажемъ, что Разсужденіе Г-на Давидова несомнѣнно свидѣтельствуетъ о высокихъ дарованіяхъ автора и что присужденіе ему Академіею поощрительной преміи конечно не останется безъ благихъ послѣдствій для науки.

VIII.

Изъ оставшихся за тѣмъ двѣнадцати одобренныхъ соискательныхъ сочиненій, Академія присудила осьмую второстепенную премію рукописному сочиненію Г-на Горлова:

Обозрѣніе Экономической Статистики Россіи, руководствуясь принятымъ ею правиломъ, при равныхъ достоинствахъ, отдавать преимущество самостоятельному ученому изслѣдованію предъ учебнымъ руководствомъ, какъ бы превосходно сіе послѣднее ни было составлено; между самостоятельными же трудами отличать преимущественно тѣ, которые предметомъ избрали себѣ изученіе отечества въ какомъ бы то ни было отношеніи.

Излишне было бы распространяться, сколь важно для каждого мыслящаго человѣка узнать хозяйственныя отношенія своего отечества — эта потребность уже издавна пробудилась и у насъ, но доселѣ все еще недовѣствовало яснаго изображенія хозяйственнаго быта въ Россіи.

Въ 1827 году правда, Г. Андросовъ старался побороть этому недостатку, изданіемъ своей «Хозяйственной Статистики Россіи» въ двухъ главныхъ отдѣлахъ: о мѣстности и о промышленности.

Сколь ни неополно и недостаточно было это сочиненіе, оно представляло однако же нѣкоторую опору послѣдовавшимъ изыскателямъ по этой части.

Нынѣ, когда мы подвинулись впередъ двумя десятилѣтіями, Г. Горловъ на восточномъ краю Европы — въ Казани — выступилъ съ новымъ трудомъ по этомъ же предмету.

Сочиненіе его раздѣляется на три главные отдѣлы: о народонаселеніи, о промышленности и о торговлѣ. Вслѣдъ за введеніемъ онъ даетъ сперва краткое, и къ сожалѣнію, не совсемъ полное обзорѣніе источниковъ Статистики Россіи.

Для самаго текста авторъ какъ видно, почерпалъ материалы изъ сотни книгъ, брошюръ и статей, и надобно отдать ему справедливость, что онъ обращался къ самымъ лучшимъ и новѣйшимъ источникамъ. Пользуясь лучшимъ и новѣйшимъ по своей части, онъ успѣлъ собрать во едино множество разбросанныхъ свѣдѣній, подвергнуть ихъ ученому, критическому разбору и извлечь изъ нихъ множество полезныхъ для науки результатовъ. И если прекраснѣйшій и полезный трудъ его оставляетъ еще многое недосказаннымъ, то въ этомъ винить можно менѣе недостатокъ въ собственномъ соображеніи автора, въ тщательномъ обработаніи матеріала, сколько скудность и частію недостаточность самаго матеріала.

Здѣсь не мѣсто считать всѣ замѣчанія, какія могли представиться рецензенту при чтеніи сего сочиненія. Онъ конечно не откажется сообщить ихъ автору для дополненія, а кое-гдѣ и исправленія его труда, до оцѣны его въ печать.

Изъ постороннихъ рецензентовъ удостоены золотыхъ медалей, въ знакъ признательности Академіи

БОЛЬШИХЪ :

Профессоръ С. - Петербургскаго Университета *Невлинъ* и Генералъ-Лейтенантъ Баронъ *Зедделеръ*.

МАЛЫХЪ :

Профессоръ Главнаго Педагогическаго Института *Бессеръ* и Профессоръ Императорской Медико-Хирургической Академіи *Заблочкинъ*.

COMPTE RENDU
DES TRAVAUX
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE ST.-PÉTERSBOURG
POUR L'ANNÉE 1848.

PAR

M. F U S S,
S E C R É T A I R E P E R P É T U E L.

(Lu en séance publique, le 28 décembre 1848 (9 janvier 1849)).

**I. CHANGEMENTS SURVENUS DANS LE
PERSONNEL DE L'ACADÉMIE.**

1. D é c è s.

En abordant notre travail régulier de chaque année, le Compte rendu, nous avons eu, cette fois, la curiosité de rappeler à notre souvenir l'introduction de notre discours de 1831, vu l'analogie qui existe entre l'année que nous venons de nommer et celle qui touche à sa fin. Alors, comme aujourd'hui, nos relations extérieures se sont plus ou moins ressenties de l'effet des crises politiques qui agitent l'Europe. Le terrible fléau des Indes a de nouveau pesé sur la population de notre brillante et heureuse capitale, et nous avons pu, comme en 1831, rendre grâce à la divine Providence d'avoir épargné le cercle intime de notre Académie; seulement, qu'alors, nous avons eu cependant à annoncer la mort de onze membres externes, victimes, pour la plupart, de l'im-

placable épidémie; tandis que, cette fois, outre la perte bien douloureuse du général Danilevsky, rapportée déjà, il n'y a eu que sept décès dans les rangs de nos membres, et cela dans des lieux où le choléra n'avait pas encore pénétré. Dans ce nombre, il y a eu trois sommités, l'une politique, le Roi de Danemarck Chrétien VIII, les autres littéraires, l'illustre Berzelius et Godefroy Hermann, dernier représentant de la haute philologie en Allemagne, tous trois membres honoraires; ensuite, les membres correspondants: Maïourov à Odessa, Nervander à Helsingfors, Finn Magnusen à Copenhague et Eichstaedt à Iéna.

2. N o m i n a t i o n s.

M. Ruprecht, D. M. et ancien conservateur du Musée botanique, connu par son voyage dans le pays des Samoïèdes et le Cap de Kanine, savant dont les travaux, justement ap-

préciés par les Botanistes, ont deux fois été couronnés par l'Académie, a été nommé Académicien adjoint, le 5 février.

La nomination de M. Brosset au grade d'Académicien ordinaire, en remplacement de M. Schmidt, annoncée dans notre dernier compte rendu, a obtenu la sanction de l'Empereur.

M. Struve, fils, a été nommé second Astronome à l'Observatoire central et Astronome consultant à l'Etat-major général de Sa Majesté.

MM. Löwe, conservateur de la Bibliothèque, et Hluszniewicz, Astronome adjoint à l'Observatoire de Vilna ont été, à leur demande, admis à la retraite, et le premier, M. Löwe, a été remplacé, à la Bibliothèque, par M. Schiefner, maître supérieur au premier Gymnase et connu déjà par quelques travaux en philologie, très dignes d'attention. Les emplois de conservateur du Musée botanique et d'Astronome adjoint à Vilna vaquent encore.

Le nombre des membres effectifs de la Classe physico-mathématique se monte à présent à dix-neuf, celui de la Classe historique à neuf. Dans la première, il y a trois fauteuils vacants d'Académiciens, savoir ceux d'Oryctognosie, de Géognosie et de Zoologie, dans la seconde, le fauteuil d'Archéologie et une place d'Adjoint.

II. TRAVAUX DE L'ACADÉMIE.

1. Ouvrages publiés.

L'activité de nos presses ne s'est point ralentie en 1848. La série des Mémoires de l'Académie qui, par la nature des articles qui y entrent, ne peut et ne doit avancer que lentement, a cependant été augmentée de deux nouveaux volumes, le 4^{ème} de la Section physico-mathématique et le 7^{ème} de la Classe historique. La Section des sciences naturelles a préparé deux nouvelles livraisons dont l'émission est seulement retardée par le dessin et l'enluminure des planches. Le recueil des savants étrangers est au tome VI^{ème} dont la seconde et la troisième livraisons sont à la veille de paraître. Les deux Bulletins marchent sans interruption et remplissent parfaitement leur but en ce qu'ils répandent avec exactitude et célérité les comptes rendus de nos séances hebdomadaires. Nous ne nous arrêterons pas aux publications obligées et régulières du Recueil des actes des séances publiques et des Rapports annuels sur les concours Démidov, ni non plus sur le Recueil connu de MM. Baer et Helmersen dont deux nouveaux volumes, le 14^{ème} et le 15^{ème} ont été mis en circulation dans le courant de l'année. Nous vous prions plutôt d'accorder votre attention éclairée à quelques publications particulières qui, sans le patronage libéral de l'Académie, auraient difficilement vu le jour et qui, cependant, sont de nature à intéresser les savants et à assurer à l'Académie de nouveaux titres à leur reconnaissance.

Oeuvres arithmétiques d'Euler.

Ce fut en 1844, que, de cette même tribune, nous annonçâmes la découverte de quelques ouvrages posthumes de notre immortel Euler. Nous nous engageâmes alors, soit de les publier ensemble, sans délai, soit de les faire entrer, par parties, dans une collection complète des oeuvres de cet illustre Géomètre que l'Académie médite depuis longtemps. On s'est décidé enfin à cette dernière mesure, et nous nous félicitons de pouvoir annoncer aujourd'hui que le commencement en a été fait par les Oeuvres arithmétiques dont l'impression touche à sa fin. Ce précieux recueil de mémoires se compose de deux forts volumes *in quarto* et renferme 89 pièces publiées antérieurement dans diverses collections académiques, et par là même difficilement accessibles; en outre, cinq mémoires inédits, le grand traité inachevé, également inédit, de la Théorie des nombres, et plusieurs fragments d'un haut intérêt que nous avons restitués à grand-peine. Bien que cette partie de l'analyse mathématique offre peut-être le moindre champ à ce qu'on nomme ordinairement *l'application utile*, d'une autre part, c'est celle, sans contredit, où l'admirable sagacité, la finesse d'esprit, on pourrait dire l'art de divination d'un Euler a pu se montrer dans son plus grand éclat et triompher de difficultés qui, pour la plupart des géomètres de son temps, devaient demeurer inextricables. Par cette raison, et plus encore pour se conformer à l'ordre naturel des matières, et pour avoir l'occasion, dès le premier abord, de publier quelques uns des inédits les plus remarquables, on a choisi, pour premier objet, l'Arithmétique transcendante. Pendant les deux ans qu'a duré l'impression de ce recueil, nous ne nous sommes pas lassés d'étudier, de comparer et de classer l'immense succession manuscrite dont nous avons été, depuis longtemps, dépositaires, sans nous douter des trésors qu'elle renfermait. Nous avons acquis la certitude à présent que tous ces papiers, vu la confusion qui y régnait, ont dû être ramassés pêle-mêle dans les troubles de l'incendie dont, en 1772, la maison d'Euler devint la proie, et qu'ils ont, pour ainsi dire, été arrachés aux flammes. Le triage a été long et pénible, mais aussi a-t-il été largement récompensé par des découvertes tout inattendues. Les deux tiers environ de la collection se composent de fragments rédigés au net de grands ouvrages inconnus et d'un nombre très considérable de mémoires, en commençant par les premiers essais, écrits à Bâle et soumis d'avance à l'approbation du maître, — ce que prouvent les notes marginales écrites de la main de Jean Bernoulli, — et jusqu'aux dernières élucubrations, tracées en gros caractères d'une main incertaine et tremblante, à l'époque déjà de la cécité naissante. La plus grande partie, sans contredit, et la plus intéressante date de l'âge viril où la force de production éta

à son comble, c'est-à-dire du séjour de Berlin et des années 50^{èmes} du dernier siècle. Nous avons pris soin, dans notre préface, de citer les titres de 49 pièces constatées inédites, finalement rédigées et mises au net par l'auteur lui-même, sans compter plusieurs originaux autographes latins de mémoires publiés en français, ou des rédactions premières de travaux qui, plus tard, ont été refaits et publiés sous une autre forme, etc. Nous y avons ajouté une foule de notices historiques les plus curieuses, que nous ont fournies soit notre collection même et d'autres papiers de famille, soit les anciens procès verbaux de notre Académie qu'il a fallu compiler avec soin pour déterminer l'âge des divers travaux de notre auteur, soit enfin les archives de l'Académie de Berlin que M. Jacobi a eu l'extrême obligeance de fouiller dans ce même but. Nous déclarons expressément que, dans cette énumération, nous nous sommes astreints, pour le moment, aux manuscrits nets, et que les simples ébauches et les fragments décousus, bien qu'ordonnés soigneusement selon les matières, restent encore à examiner et offriront, sans aucun doute, une moisson abondante. En outre, nous avons été assez heureux pour compléter l'inventaire des ouvrages imprimés d'Euler de seize numéros qui avaient échappé à son premier biographe. De ce nombre, nous signalerons trois pièces couronnées par l'Académie de Paris et publiées sans nom d'auteur, et un travail sur les isochrones qui parut, en 1726, dans les Actes de Leipsic, et doit, par conséquent, être considéré désormais comme les prémices des études de notre immortel Géomètre. — Nous nous arrêtons ici, de peur de déroger aux droits des vivants en faveur du mort. Notre recueil ne tardera d'ailleurs pas à paraître, et offrira, dans sa préface, les plus amples renseignements, et des travaux d'outre-tombe dont nous venons de parler, et de l'entreprise vraiment monumentale dont l'Académie vient de poser le premier fondement.

Expédition Caspienne.

On se souvient du nivellement trigonométrique qui, par ordre de Sa Majesté l'Empereur fut exécuté, en 1836 et 1837, sous la direction de l'Académie, entre la mer Noire et la mer Caspienne, par les soins de MM. George Fuss, Sabler et Savitch. La publication du rapport relatif à cette grande et importante opération a subi des retards fâcheux, par suite de circonstances qu'il n'était pas au pouvoir de l'Académie d'éviter, surtout par l'ouverture, vers cette même époque, de l'Observatoire central, et les travaux extraordinaires auxquels cet événement important a dû assujettir pour longtemps nos astronomes. M. Struve, chargé spécialement de la direction, et des opérations de l'expédition Caspienne et de la publication des résultats, saisit le premier loisir que

lui laissaient ses autres obligations, pour s'en occuper sérieusement. Aujourd'hui, l'ouvrage est terminé et à la veille de paraître. M. Sabler, qui a eu le mérite d'en coordonner les divers matériaux et d'en surveiller l'impression, l'a divisé en quatre sections principales, savoir: 1^o observations; 2^o calcul des observations jusqu'à la découverte définitive du chiffre représentant la différence de niveau des deux mers, et détermination des sommités principales du Caucase; 3^o positions géographiques des lieux; 4^o enfin, mesures barométriques des hauteurs et leur comparaison avec les résultats géodésiques. M. Struve lui-même vient finalement résumer tout ce vaste travail et le soumettre à une analyse raisonnée et critique que l'Académie a décidé de placer en tête de l'édition. Outre le résultat principal de cet ouvrage, qui porte la différence cherchée des niveaux, pour l'an 1837, à 85,45 pieds anglais avec l'erreur probable de 10 pouces seulement, — fort minime, sans doute, vu l'immense étendue de la ligne d'opération, — nous devons encore à cette expédition remarquable 1^o la connaissance exacte du profil du pays en partant de Kagalnik sur la mer d'Azov, par Stavropol, Ghéorghievsk, Mozdok, Kizliar jusqu'à Tchernoi-Rynok sur la Caspienne; 2^o les hauteurs des cimes les plus élevées du Caucase, de l'Elbrous (18511), du Kazbek (16542), du Beschtan (4590) et d'une montagne sans nom qui l'emporte encore sur le Kazbek (16922); tous ces chiffres offrent une certitude de 3 pieds en plus ou en moins; 3^o la position géographique de 32 points en-deçà du Caucase, déduite de la comparaison des observations géodésiques et astronomiques, et offrant désormais une base solide à la géographie du pays; enfin 4^o un résultat important pour la connaissance des lois de la réfraction terrestre, savoir, que le coefficient de cette réfraction = 0,08 de la distance exprimée en parties de l'arc, est réellement une quantité constante, toutes les fois que les lunettes offrent des images parfaitement tranquilles, eu égard, bien entendu, comme dans la réfraction astronomique, aux corrections dépendantes de l'état du thermomètre et du baromètre au lieu de l'observation. Ce n'est que par la critique juste et sévère de M. Struve, que l'Académie s'est vue à même de bien apprécier la valeur du travail des trois astronomes; elle aime à reconnaître publiquement, en ce lieu, la manière distinguée dont ils se sont acquittés de leur honorable et difficile mission.

Expédition de Sibérie.

Le voyage de Sibérie de M. Middendorff dont, l'année dernière, nous annonçâmes seulement une première livraison, renfermant le travail de M. Trautvetter sur la Flore hyperboréenne phanérogame du pays de Taïmyr, a été considérablement avancé en 1848. L'impression du premier volume

est achevée, à la seule exception de deux mémoires de botanique, l'un relatif à la Flore phanérogame du Sud-Est de la Sibérie, l'autre, au produit de l'expédition en plantes cryptogames. Les livraisons publiées embrassent, d'abord une introduction historique étendue sur les longs préparatifs et l'organisation de l'expédition, son but, ses instructions et sa mise en route; ensuite, les parties: *météorologique*, par M. Voldemar Middendorff, aujourd'hui directeur de l'Observatoire magnétique de Sitkha; *géothermique*, par M. Alexandre Middendorff; *magnétique*, par M. Lenz; *géognostique*, par M. Helmersen; *paléontologique*, par le Comte Keyserling pour les mollusques, M. Göppert de Breslau pour les plantes, et M. Jean Müller de Berlin pour les poissons. Les résultats qu'offre chacune de ces diverses parties sont si nombreux et si intéressants, que nous devons renoncer même à n'en citer que les plus généraux. Quelques uns d'entre eux d'ailleurs ont été rapportés dans notre dernier compte rendu. Le tome 3^{ème} du même ouvrage, consacré à la langue yakoute et confié entièrement aux soins de M. Böhlingk, se compose déjà de deux livraisons, renfermant, l'une, le texte yakoute de M. Ouharovsky avec la traduction allemande en regard, l'autre, le dictionnaire yakoute-allemand. Une grammaire de la langue yakoute achèvera ce volume dont nous avons déjà signalé toute l'importance dans notre dernier compte rendu.

Oeuvres posthumes de Krug.

Un quatrième ouvrage important qu'a livré l'Académie, en 1848, ce sont les oeuvres posthumes de Krug, publiés par les soins de M. Kunik en deux volumes, et précédés d'une analyse historique détaillée de la vie littéraire et publique de Krug. Ce travail méritoire et consciencieux, auquel M. Kunik a dû consacrer deux années qu'il a dérobées à ses propres occupations, est non seulement un digne monument érigé à la mémoire de notre savant historien, il offre en outre un recueil précieux de matériaux pour l'histoire de la civilisation intellectuelle en Russie dans ses développements successifs. Le long intervalle de temps qui s'était écoulé depuis les premières publications de Krug, et le silence absolu qu'il s'était imposé dès 1810, avaient fini par envelopper son nom d'un caractère vague et indéterminé aux yeux de la nouvelle génération qui avait presque de la peine à admettre l'identité de l'Académicien taciturne et du célèbre auteur de la *Chronologie des Byzantins*. C'est l'exposé simple et conforme à la vérité de M. Kunik qui, désormais, assigne à Krug la place qu'il doit occuper dans l'historiographie russe et comme profond critique et comme promoteur zélé et modeste des vraies études historiques. L'Académie s'est aperçue avec plaisir que

ce double caractère a été justement senti et apprécié par un savant critique national; nous disons avec plaisir, parce que dans une publication de cette nature, l'opinion des savants du pays, étrangers à tout esprit de parti, est d'un poids et d'une importance majeure. M. Kunik a joint au second volume, à titre d'appendice, des remarques historico-ethnographiques, où certaines questions qui font l'objet des recherches de Krug et laissent encore des éclaircissements ultérieurs à désirer, sont traités d'après les sources mêmes, sous un point de vue différent. Tel est, par exemple, l'examen critique de l'âge et de l'authenticité de Siméon Logothète, objet sur lequel, aujourd'hui encore, les savants qui s'occupent d'histoire russe et byzantine, ne se sont guère formé d'opinion bien arrêtée. M. Kunik fait voir que ce chroniqueur, loin d'être contemporain de Léon le philosophe et du grand-prince Oleg, appartient, au contraire, à une époque bien plus récente et n'est, après tout, qu'un simple compilateur.

Essai etc. de M. Bernhardi.

Un cinquième ouvrage enfin, auquel l'Académie a cru ne pas devoir refuser son patronage, d'abord par reconnaissance des services que l'auteur lui a rendus à différentes occasions, ensuite par l'obligation à laquelle elle se croit appelée, d'ouvrir la carrière au talent, partout où elle le rencontre, — c'est un examen critique de la question d'économie politique si souvent débattue et relative à la grande et à la petite propriété, par M. Théodore Bernhardi. Cette question, selon l'auteur, ne saurait être décidée, comme on l'a si souvent essayé, par des considérations purement économiques, d'après les résultats immédiats du travail productif, tels qu'on peut les attendre de l'un ou de l'autre des deux systèmes connus. Il s'applique à faire voir, qu'il faut, au contraire contempler dans leur ensemble, l'organisme et le mouvement de la vie sociale que suppose la division du sol en grande ou en petites propriétés, et se demander, jusqu'à quel point le mouvement imprimé ainsi à son activité peut rapprocher l'homme du but qu'il paraît appelé à atteindre. Ensuite, l'auteur tâche de prouver que les arguments qu'on a l'habitude de regarder comme décisifs, et que des deux côtés on fait plus valoir, sont fort éloignés d'avoir la portée supposée que ni le plus grand produit net, tel que le conçoivent les défenseurs exclusifs de la grande propriété, ni le plus grand produit brut qu'on lui oppose comme résultat nécessaire de la petite culture, n'ont par eux-mêmes, isolément, et en dehors des rapports de population et d'économie générale qu'ils supposent, l'importance décisive qui leur est attribuée. Dans ce but, la théorie des économistes anglais, et les développements qu'Adam Smith, Ricardo et son école lui ont su-

cessivement donnés, a dû être surtout soumise à une critique détaillée. L'ouvrage de M. Bernhardi vient de quitter la presse.

2) Mémoires lus dans les séances.

a) Mathématiques.

Pour commencer la revue des travaux les plus récents et en partie inédits des Académiciens, nous citerons, en premier lieu, un mémoire sur les intégrales des équations générales de la Dynamique, dans lequel M. Ostrogradsky considère les méthodes d'intégration que les géomètres ont imaginées, pour les équations différentielles relatives au mouvement des systèmes, assujettis à des conditions fixes, ou qui ne varient pas avec le temps; M. Ostrogradsky montre que ces méthodes s'étendent également au mouvement des systèmes dont la définition varie à chaque instant. Le même Académicien a lu, le 17 novembre, un second mémoire sur les équations différentielles, relatives au problème des Isopérimètres. L'objet de ce mémoire n'est plus une simple extension des méthodes connues; l'auteur y établit une théorie nouvelle, relative à un sujet qui embrasse toute la Dynamique comme un cas très particulier. Ce sujet est le fameux problème des Isopérimètres, dans l'histoire duquel figurent, comme on sait, les noms illustres des Bernoulli, de Newton, d'Euler, de Lagrange et autres. Ces grands Géomètres ont l'immortel mérite d'avoir assujéti la question à l'analyse mathématique; mais ils n'ont pas été au-delà; notre Académicien a cherché à résoudre la question; il y a réussi, et tout-à-fait au même degré que les Mathématiciens dans la Dynamique, bien que celle-ci ne soit, comme nous venons de le dire, qu'un cas très particulier du problème des Isopérimètres. La théorie de M. Ostrogradsky est basée sur un principe nouveau, analogue à celui de la moindre action dans la Dynamique, mais incomparablement plus général. Le principe de la moindre action proposé par Maupertuis, fut établi et développé par deux Géomètres, les plus illustres: Euler et Lagrange. Le dernier s'en est servi pour former les équations de la Dynamique, dans un mémoire très remarquable, imprimé dans le Recueil de la Société de Turin, et il y a fait voir toute l'importance et l'utilité de ce principe. Mais, disons le en passant, Lagrange combina le principe de la moindre action avec celui des forces vives. Or, le dernier ayant moins d'étendue que le premier, le grand Géomètre en s'en servant, a inutilement restreint la généralité des résultats qu'il eût obtenus par le seul principe de la moindre action. M. Ostrogradsky considère son nouveau principe seul et, à l'aide de ce principe, il remplace les équations différentielles connues du problème des Isopérimètres par d'autres équations différentielles qui

ne sont que du premier ordre, et dont la forme est tout-à-fait la même que celle des équations dynamiques. Puis, il prouve que toutes les intégrales de ces équations dépendent des dérivées partielles d'une même fonction, définie par une équation aux différences partielles du premier ordre. Résultat important, et qui, sans doute, ne restera pas sans influence sur les différents procédés de l'Analyse mathématique; comme, par exemple, sur celui que M. Jacobi a mis en oeuvre pour distinguer les maxima et les minima dans les problèmes du calcul des variations. Enfin, notre Géomètre établit une nouvelle théorie pour l'intégration des équations différentielles par la variation des constantes arbitraires, et dont les méthodes aussi célèbres qu'élégantes de Lagrange, pour faire varier les éléments des orbites planétaires et les constantes arbitraires dans les questions de Dynamique en général, ne sont que des cas extrêmement particuliers. Le mémoire de M. Ostrogradsky renferme encore d'autres résultats remarquables, par exemple, une intégrale analogue à celle qui est connue en Dynamique sous le nom des forces vives, mais ces résultats ne s'énonceraient que difficilement sans le secours des signes algébriques. M. Bouniakovsky s'est occupé de recherches sur différentes lois nouvelles, relatives à la somme des diviseurs des nombres. Dans un mémoire qui porte ce titre et qui d'ailleurs est déjà imprimé, il donne d'abord plusieurs lois nouvelles, entièrement générales, concernant la somme des diviseurs des nombres, lois qui, à ce qu'il paraît, ne se déduisent pas directement de celle qui a été proposée par Euler. Il donne, ensuite, un nouveau procédé pour le développement des fonctions en séries, principalement applicable aux expressions composées d'un nombre infini de facteurs, et qui conduit, en outre, à plusieurs propositions curieuses sur les nombres. Le même Académicien, en qualité de membre et de rédacteur d'une des commissions instituées pour la révision de l'enseignement dans les écoles militaires, s'est occupé de la rédaction de quelques programmes relatifs aux sciences mathématiques. Enfin, je ne puis taire en ce lieu un travail très méritoire dont M. Bouniakovsky, conjointement avec M. Tchébychev, professeur adjoint, ont bien voulu se charger pour l'édition des oeuvres arithmétiques d'Euler, mentionnée déjà à l'article des ouvrages publiés. Je veux dire un Index systématique et raisonné des mémoires qui sont compris dans cette importante collection. Le même M. Tchébychev s'est acquis un autre titre à notre reconnaissance, par le soin qu'il a pris de rédiger à neuf deux mémoires d'analyse indéterminée d'Euler dont la première rédaction avait été confiée, par l'auteur lui-même, en 1781, à un jeune élève du Gymnase académique d'alors, et qui, tout en faisant entrevoir, dans la marche de l'analyse, à ne pas s'y méprendre, le génie de l'illustre maître, offraient cependant, dans la rédaction et dans

les détails des calculs, des négligences telles, qu'on avait cru, jusque-là, devoir renoncer à leur publication. Un mémoire original enfin, que M. Tchébychev a fait présenter à l'Académie et qui a été jugé digne de faire partie du Recueil des Savants étrangers, s'occupe de recherches sur la fonction qui détermine la totalité des nombres premiers, inférieurs à une limite donnée. M. Brun, professeur à Odessa et auteur d'un nouveau traité de Calcul des variations, a publié dans notre Bulletin une note sur l'intégrabilité des fonctions à plusieurs variables, ayant pour objet de simplifier la démonstration d'un théorème dont Euler, Lexell, Lagrange et Poisson se sont successivement occupés dans ce même but.

b) Astronomie.

Plus la célèbre découverte de M. Le Verrier a eu de retentissement dans le monde, plus les étranges contestations auxquelles elle a été en butte dans le courant de cette année, — vu surtout les régions élevées où ces contestations ont pris naissance, et la rapidité avec laquelle elles se sont propagées, grâce, malheureusement, à un penchant peu honorable du cœur humain, — plus il est certain, disons nous, que ces contestations doivent aussi trouver un jour leur place dans les annales de la science. Nos journaux n'étant point restés étrangers à ces clameurs universelles, nos Astronomes se sont crus appelés, à leur tour, à rompre une lance en l'honneur d'une des plus belles découvertes dont la science ait jamais eu à se glorifier. MM. Struve, père et fils, s'en sont chargés, indépendamment l'un de l'autre, et ont livré, le premier, un simple article de gazette, représentant les prétendues objections dans toute leur nullité; l'autre, un examen scientifique de la question litigieuse dont le résultat, comme de raison, a dû être le même. — La polémique littéraire, si elle se tient rigoureusement dans les bornes objectives, est, tout le monde en convient, un des agents les plus puissants dans la recherche de la vérité. C'est ce que M. Peters a parfaitement senti dans l'excellente critique à laquelle il a soumis les vues nouvelles, établies par M. Mädler, par rapport au mouvement propre des étoiles fixes, et l'existence qu'il en déduit d'un corps central situé dans le groupe des Pléiades. Les objections élevées par M. Peters, soit en général contre la marche des raisonnements de l'Astronome de Dorpat, soit contre certaines de ses hypothèses, seraient trop longues à reproduire ici. L'Académie n'a pas cru devoir refuser à M. Mädler le droit d'y répondre dans son Bulletin même, d'autant plus qu'il a su donner à sa réponse le même caractère objectif et le même ton d'urbanité qui distinguent la critique de M. Peters. L'Académie pense en demeurer là, et laisser la décision finale de la question à l'examen des savants à venir et à leur jugement mûri par les progrès ultérieurs de la

science. — Le même M. Peters a rectifié, dans une note, une idée fausse qui s'est glissée dans les traités les plus récents de géodésie, relativement à la détermination des erreurs dont se trouve affecté l'usage de la planchette dans la solution du problème de Pothenot. — Les rapports intimes et fréquents qui se sont établis entre notre Observatoire et l'Etat-major général, tendent à assurer à l'Académie, aussi à l'avenir, la part honorable qu'elle a eue de tous temps au perfectionnement de la géographie de l'empire. Les deux instituts ne peuvent qu'y gagner. C'est ainsi que M. Othon Struve, dans sa nouvelle qualité d'Astronome consultant de l'Etat-major, a eu l'occasion déjà de livrer deux mémoires étendus de géographie astronomique, dont le Dépôt topographique s'est réservé d'utiliser immédiatement les résultats, tout en laissant à l'Académie le soin de publier les calculs qui en forment la base scientifique. Le premier de ces mémoires a pour objet les positions géographiques, déterminées, en 1847, par le lieutenant-colonel Lemm, dans le pays des Kosaques du Don. L'autre contient le calcul des observations exécutées par le même officier, dans un voyage en Perse qu'il fit en 1838 et 1839. La géographie doit à ces travaux la connaissance de la position exacte de 117 lieux situés sur le territoire russe et de 83 points de la Perse, embrassant une étendue de plus de 14° en longitude. — Enfin M. Lindhagen, jeune savant suédois, établi depuis quelque temps à Poulkova où il partage les travaux de nos Astronomes, a soumis à un examen rigoureux l'exactitude des lieux des étoiles consignées dans le catalogue qu'a publié récemment l'Association britannique sur l'histoire céleste française de Lalande. Le résultat auquel a conduit cet examen, est plus favorable qu'on n'aurait pu s'y attendre, vu l'imperfection des appareils d'observation d'alors. Si l'on parvenait successivement à déterminer et à écarter les erreurs constantes dont certaines zones réduites de Lalande sont sans doute affectées, les positions des étoiles de ce catalogue pourraient avec fruit être employées dans des recherches sur le mouvement propre de ces mêmes étoiles.

c) Physique.

M. Kupffer nous a lu la première partie d'un mémoire sur l'élasticité des métaux. Les recherches qui font l'objet de ce mémoire, ont été instituées au Dépôt des poids et mesures dont la direction est confiée à M. Kupffer. Ce nouvel établissement a été créé non seulement pour servir de dépôt aux étalons des poids et mesures de Russie et des copies de ceux de tous les états de l'Europe, mais aussi pour fournir un local convenable à l'étude des métaux dont les étalons de mesures linéaires sont confectionnés, relativement à leurs propriétés, qui peuvent avoir une influence sur l'exact

tude de ces unités. Les plus importantes de ces propriétés sont indubitablement leur dilatation par la chaleur et leur élasticité. Plusieurs méthodes ont été employées pour déterminer l'élasticité du fer, du platine, du cuivre jaune, de l'argent et de l'or. La première consiste à fixer un fil métallique à son extrémité supérieure; de suspendre un levier horizontal à son extrémité inférieure, et d'écarter le levier de sa position d'équilibre. Le levier se met aussitôt à osciller dans un plan horizontal autour de sa position d'équilibre; la durée de ces oscillations donne alors une mesure de l'élasticité du fil. Coulomb a déjà employé cette méthode dans le même but, mais sur une très petite échelle. Pour donner une grande précision à ses résultats, M. Kupffer a employé du fil de 10 pieds de longueur et d'un rayon d'une ligne environ; le levier avec le poids qu'il portait, pesait jusqu'à 400 livres. On a déterminé, par l'expérience, l'augmentation que la durée des oscillations éprouve par la résistance de l'air; on a réduit cette même durée à des arcs infiniment petits. Ce n'est que grâce à toutes ces précautions, qu'on a pu arriver à des résultats exacts. Pour plus de sûreté, M. Kupffer ne s'est pas borné, dans ses recherches, à cette seule méthode; il en a employé d'autres dont la description et les résultats feront le sujet d'un second mémoire. — Dans une note, le même Académicien a examiné les prétendus rapports qui existent entre le choléra et les phénomènes magnétiques. Cette recherche offrant un intérêt plus général, bien qu'elle ne conduise qu'à un résultat négatif, il ne sera peut-être pas hors de propos de nous y arrêter un moment. Nous suivrons exactement la marche du raisonnement de l'auteur. Depuis qu'on est convaincu que le choléra n'est pas contagieux, on est forcé d'admettre que cette maladie se propage par quelque agent universel; mais en quoi consiste-t-il? où réside-t-il? pourquoi ne frappe-t-il pas tous les organismes indistinctement, mais seulement quelques individus? Voilà des questions qui se présentent naturellement à notre esprit, et auxquelles un raisonnement basé sur l'expérience peut seul nous donner une réponse. Il n'est pas étonnant que, pour expliquer un phénomène qui occupait tous les esprits, on ait de nouveau, comme en 1831, jeté les yeux sur l'agent le plus universel que nous connaissions (après la gravitation toutefois, qui est d'une action trop constante pour expliquer des phénomènes si changeants), sur le magnétisme terrestre, agent dont l'action s'étend à de grandes distances, et est entourée de ces mystères qui excitent la curiosité et donnent un champ libre aux imaginations. Depuis que M. Faraday a fait voir que tous les corps, et non seulement ceux qui contiennent du fer, sont doués de propriétés magnétiques, on ne peut plus nier, que les forces magnétiques de la terre ne puissent influencer sur les

organismes. Mais pour prouver cette liaison entre les phénomènes du magnétisme terrestre et l'épidémie, il faut, avant tout, prouver que les forces magnétiques ont subi dans certains lieux, pendant l'épidémie, des altérations sensibles. Si cela n'a pas eu lieu, la question se trouve écartée d'elle-même, et nous n'avons plus besoin d'examiner, si de pareilles aberrations peuvent, ou non, exercer une influence quelconque sur la marche du choléra. Entre les observations magnétiques qui se font sur plusieurs points de l'empire, M. Kupffer a donc choisi celles qu'on exécute ici, à St.-Petersbourg, et à Cathérinebourg, d'heure en heure, jour et nuit. On sait, depuis longtemps, qu'il existe un rapport frappant entre la marche des aiguilles magnétiques sur des points très distants même. Cette loi s'est encore manifestée cette fois-ci, pour St.-Petersbourg et Cathérinebourg, pendant le mois de mai et la première moitié de juin, où l'épidémie ne s'était encore montrée dans aucun de ces deux lieux. Dans la deuxième moitié du mois de juin, en juillet et août, lorsque l'épidémie sévissait à St.-Petersbourg, tandis que Cathérinebourg était à son état hygiénique normal, la ressemblance entre la marche des aiguilles, dans ces deux villes, s'est maintenue. Elle est encore demeurée la même en septembre et octobre, où l'épidémie avait presque cessé dans la capitale, et où Cathérinebourg s'est trouvé infectée à son tour, bien qu'à un moindre degré, il est vrai. Toujours est-il, que l'apparition et la disparition de l'épidémie n'a été pour rien dans la marche des phénomènes magnétiques terrestres de ces deux lieux. D'ailleurs, un phénomène plus ou moins local, comment peut-il être produit par une cause si générale que le magnétisme terrestre? On sait que la source des phénomènes magnétiques qui se passent à la surface de la terre, réside dans son intérieur, et un changement dans l'abondance de cette source se ferait sentir à-la-fois sur toute la surface du globe. Mais le miasme même de l'épidémie, quelle que soit sa nature, ne pourrait-il pas agir sur les aimants, comme il agit sur les organismes, sans pénétrer dans l'intérieur de la terre? Dans ce cas, les phénomènes du magnétisme terrestre resteraient les mêmes, mais les aimants qui se trouvent dans nos cabinets de physique éprouveraient un changement dans leur force. Effectivement, on a cité des observations de ce genre: on a dit que des aimants qui avaient porté des charges considérables, s'étaient tout d'un coup affaiblis pendant l'épidémie. Cette hypothèse, dit M. Kupffer, est aussi renversée par nos observations. Les changements de l'intensité des forces magnétiques terrestres sont observés avec un appareil qui indique non seulement ces changements-là, mais encore ceux qui pourraient avoir lieu dans l'intensité de l'aimant qui fait partie de cet appareil; or, on n'a observé aucun

autre changement dans la force de cet aimant que celui qui a toujours lieu en vertu des variations de sa température. Quant enfin à l'état électrique de l'atmosphère, c'est aux médecins à décider, si la plus ou moins grande quantité de cet agent, dont il se trouve si peu dans l'atmosphère, qu'il faut souvent des instruments très délicats pour en constater l'existence, peut, ou non, avoir une influence sensible sur l'organisme humain, et produire des changements si considérables dans l'état hygiénique de tout un pays. Quoi qu'il en soit, il est malheureusement certain que les physiciens ne sont pas encore en état de donner une base expérimentale à cette conjecture, à cause de l'imperfection des instruments qui servent à observer l'état électrique de l'atmosphère, de sorte que nous ne possédons pas encore, ni en Russie, ni ailleurs, des séries complètes de ce genre d'observations. Il n'est pas question, bien entendu, des grandes décharges électriques des orages qui sont soigneusement notées dans nos registres météorologiques; celles-ci n'ont été ni plus ni moins fréquentes pendant l'épidémie. — Dans notre dernier compte rendu, nous avons tâché de donner, en peu de mots, une idée des recherches de M. Lenz, relatives à l'influence que, dans les machines magnéto-électriques, la vitesse de rotation exerce sur le courant produit. M. Lenz était parvenu à démontrer que la position des cylindres, où l'action du courant devient nulle et où celui-ci change de direction, que cette position, disons-nous, n'est nullement constante, qu'elle avance au contraire à mesure que l'intensité du courant augmente, et qu'en conséquence, il faut, dans ces recherches, déplacer le commutateur selon le plus ou moins de vitesse qu'on donne au mouvement de rotation. Ce fait, déduit théoriquement, s'est trouvé parfaitement confirmé par l'expérience. Un second mémoire de M. Lenz, sur le même sujet, s'occupe d'abord de quelques conséquences qui découlent du principe que nous venons d'énoncer. Ensuite, notre physicien passe à un objet qu'il avait négligé jusque-là, et qui, bien qu'il ne puisse rien changer à la nature du phénomène, doit cependant influencer sur le degré de son intensité, et, ce qui plus est, offrir peut-être la clef pour l'explication du phénomène même. Car, non seulement le fer ne se magnétise pas instantanément, mais il se passe encore un certain temps avant que le magnétisme, produit dans le fer, ne parvienne à exciter le courant dans les hélices de cuivre; ceci produit un déplacement relatif des phases du phénomène primaire et secondaire, et modifie, par conséquent, aussi le courant, et cela non seulement dans ses phases, mais encore dans son intensité. En admettant une certaine fonction pour le rapport qui existe entre la force du courant et la position des cylindres, M. Lenz a poursuivi le phénomène en question par la voie du calcul; il pense,

qu'une fois cette fonction déterminée par l'observation, il lui sera facile de parvenir à une mesure plus exacte du temps qu'il faut pour produire le magnétisme, et ensuite le courant. Un moyen que M. Lenz a en vue, pour donner au mouvement rotatoire l'uniformité requise pour ces sortes d'expériences, écartera déjà une partie notable des difficultés dont elles sont affectées. — M. Jacobi a décrit, dans une note l'usage de l'agomètre à mercure, et a rendu compte de quelques résultats qu'il a obtenus à l'aide de cet instrument qui sert à mesurer, avec la plus grande exactitude, la résistance des conducteurs galvaniques. Depuis que la formule d'Ohm a été généralement adoptée, la mesure de la résistance des conducteurs est devenue, dans la galvanométrie, une opération des plus importantes, et dont l'influence sur l'exactitude des résultats n'est pas moindre que celle même de la rigueur des méthodes qu'on emploie pour mesurer la force du courant. On sait que, sous ce dernier rapport, l'exactitude de nos observations a de beaucoup avancé nos connaissances sur cette force mystérieuse que nous appelons le galvanisme. Les différences que nous trouvons entre l'observation et l'hypothèse, sont, dans la plupart des cas, trop grandes pour pouvoir être attribuées entièrement à des sources connues d'erreurs. Cependant la marche que la science a prise, nous défend de nous arrêter là; la rigueur seule de l'observation, poussée aussi loin que possible, peut nous conduire à la découverte de lois nouvelles, là même où nous ne voyons le plus souvent qu'un simple jeu du hasard ou des circonstances fortuites. Le mémoire de M. Jacobi promet d'autant plus de rectifier et de consolider les bases de la galvanométrie, qu'il offre des observations dont la concordance entre elles ne laisse rien à désirer. Le même Académicien a publié, en outre, deux de ses mémoires lus en 1846: sur la polarisation des fils conducteurs et sur la resorption des gaz dans le voltamètre. — Les observations de marées que, par la coopération obligeante du Département hydrographique, il a été permis à l'Académie de faire instituer dans la mer Blanche, où il s'agissait surtout de bien déterminer l'étrange phénomène de la Manikha et ses limites, ont produit des résultats très satisfaisants. La série d'observations faites, pendant quatre étés consécutifs, par le capitaine Matsérovsky, du corps des pilotes, a été confiée par M. Lenz à un jeune physicien de ses élèves, M. Talyzin, qui l'a soumise au calcul et nous a déjà présenté un premier échantillon de son travail. Un autre officier du même corps des pilotes, M. Zaroubine, après avoir vu fonctionner l'appareil qui sert à ces observations, a été conduit, par des combinaisons assez heureuses, à la construction d'un semblable appareil qui offre l'avantage d'être moins coûteux :

de pouvoir être construit et réparé au besoin par de simples ouvriers. M. Zaroubine est auteur aussi de deux autres appareils non moins ingénieux, qui indiquent et enregistrent, sans le secours d'un observateur, les changements de la direction et de la force des vents. L'Académie a cru devoir encourager ces tentatives utiles, bien qu'elles soient susceptibles encore de perfectionnements ultérieurs. M. Sievers, lieutenant de la marine, a soumis au jugement de l'Académie le projet d'un bateau propre à être manoeuvré par l'effet de la houle. Enfin, M. Kämtz, professeur à Dorpat, nous a adressé un rapport détaillé sur les résultats de ses observations magnétiques faites dans un voyage en Finlande, travail que l'Académie a jugé assez important pour lui accorder une place honorable dans le Recueil des Savants étrangers. Nous ne saurions nous dispenser, à cette occasion, de signaler avec reconnaissance la sollicitude éclairée dont l'étude des phénomènes du magnétisme terrestre est constamment l'objet de la part de M. le Ministre des finances. Lorsque, en 1845, le gouvernement britannique, sur la proposition du Comité magnétique de Cambridge, ordonna de continuer les observations magnétiques sur tous les points où elles avaient commencé en 1840, on résolut, par des raisons d'économie, de diminuer le nombre des observations. Une semblable réduction fut aussi appliquée chez nous aux observatoires de Cathérinebourg et de Barnaoul qui devinrent, de cette manière, des observatoires magnétiques de seconde classe. A présent, vu l'importance d'une uniformité complète dans le système des observations, les établissements nommés sont passés de nouveau au premier rang. A cette occasion, les gages des observateurs subalternes ont été augmentés pour tous les observatoires du corps des mines; les directeurs aussi ont obtenu une addition aux gages qu'ils reçoivent comme officiers des mines. L'observatoire établi à la mission russe à Péking n'a pu fournir jusqu'à présent que des observations météorologiques et quelques observations sur l'inclinaison magnétique, parce que le peu d'instruments magnétiques qu'on y avait envoyés avec la mission de 1840, s'étaient, pour la plupart, endommagés en route. A présent, à l'occasion du changement du personnel de la mission, qui aura lieu l'année prochaine et qui permet de faire des envois considérables à Péking, M. le Ministre des finances a commandé, pour l'observatoire de cette ville, un appareil magnétique complet, avec un instrument universel et un chronomètre. Enfin, M. de Vrontchenko a ordonné de reconstruire, sur un emplacement plus convenable, l'observatoire magnétique de Tiflis, situé, aujourd'hui, au centre de la ville et dont les environs sont de plus en plus envahis par des constructions ordinaires contenant du fer; il a assigné, en même temps, sur

les fonds de l'administration des mines, les sommes nécessaires pour renouveler les instruments et pour salarier le Directeur et ses aides. La publication des observations faites dans les observatoires magnétiques et météorologiques de l'empire, continue toujours sous la direction de M. Kupffer et aux frais de l'administration des mines. Comme les observatoires magnétiques russes sont coordonnés à des établissements semblables fondés, depuis, en Angleterre et dans ses colonies, en Allemagne etc., et font partie ainsi d'un immense réseau qui embrasse toute la surface terrestre, on a été obligé de publier les observations qu'on y fait dans une langue généralement répandue en Europe. Cette année, ce vaste recueil d'observations faites en Russie, a été publié en même temps en langue russe sous le titre de «Сводъ магнитныхъ и метеорологическихъ наблюдений etc. Cette édition russe sera continuée régulièrement, et paraîtra toujours en même temps avec l'édition française.

d) Chimie.

Le grand établissement galvanoplastique de Monseigneur le Duc de Leuchtenberg, outre le développement technique qu'il doit déjà à son auguste Fondateur, offre, comme de raison, des occasions fréquentes à des recherches toutes scientifiques, occasions que Son Altesse Impériale, guidée par Son esprit investigateur et Son penchant pour les études sérieuses, ne laisse pas de mettre à profit. S. A. nous a fait part, à diverses reprises, des propriétés de ce précipité noir qui, dans la réduction galvanique du cuivre, se dépose sur l'anode de l'appareil. Recherchant des moyens pour utiliser cette substance que l'établissement produit en si grande quantité, S. A. a fait faire à Munich des essais pour l'employer à la teinture du verre, essais qui ont parfaitement réussi. Puis, traitant cette même substance avec de l'acide nitrique, S. A. a soumis à une analyse chimique quantitative tant la solution qu'Elle en a obtenue que le résidu insoluble. Les résultats de ces deux analyses forment le sujet d'une note que l'auguste Auteur a daigné déposer dans notre Bulletin. — On admettait, depuis les recherches de Lavoisier et Laplace, que la glace, en se fondant, absorbait 75 calori pour passer à l'état d'eau. Des expériences récentes ont prouvé que ce nombre était trop faible, et qu'il se montait au moins à 79. Comme la chaleur latente de l'eau sert de point de départ dans beaucoup de recherches thermochimiques, M. Hess a été conduit à examiner l'exactitude du chiffre qui avait été établi par les travaux récents des physiiciens français. Ses résultats l'ont conduit à un nombre plus fort que 79. Ces recherches ont montré, en même temps,

quelles sont les conditions les plus avantageuses, dans lesquelles il faut se placer pour obtenir les données les plus exactes. Les températures très basses étant celles qui fournissent les données les plus rigoureuses, notre chimiste s'est arrangé de manière à revoir encore une fois ses résultats dès que le froid deviendra assez intense. Un autre travail de longue haleine dont s'occupe le même Académicien a pour objet la chaleur des dissolutions des sels; or, vu le grand nombre de faits qu'embrasse ce travail, l'auteur désire le mûrir d'avantage avant de le livrer à la publicité. Enfin, M. Hess a préparé une septième édition de son traité de chimie qui se trouve sous presse et dont la majeure partie est déjà imprimée. — M. Fritzsche a continué ses recherches sur les produits extraits des semences du *Peganum Harmala*, et a décrit un nouvel alcaloïde résultant de l'action de l'acide nitrique sur la *Harmaline*. Cette substance traitée par un mélange des acides nitrique et sulfurique avec de l'alcool, perd de l'hydrogène, s'assimile l'oxygène et l'azote, et se transforme, en grande partie, en ce nouveau corps auquel M. Fritzsche a donné le nom de *Nitroharmalidine*. Le même Académicien nous a communiqué une note de M. Döpping sur une nouvelle combinaison de l'acide sulfureux avec de l'eau.

e) Géognosie.

M. Helmersen enfin a publié, dans le Bulletin, une note sur la constitution géologique de la presqu'île de Mangyschlak, située sur le bord oriental de la mer Caspienne. On sait que cette presqu'île fait partie du vaste plateau, nommé Oust-ourt, qui s'élève entre la Caspienne et le lac Aral, et que, jusqu'à présent, on avait cru exclusivement composé de couches tertiaires. Notre géologue prouve, d'après les observations et les échantillons, recueillis sur les lieux par le Colonel Ivanine, qu'une partie considérable de la presqu'île de Mangyschlak se compose non seulement de couches appartenant au terrain crétacé, mais encore de couches brusquement redressées en forme d'une véritable crête, et qui, à en juger d'après leur type minéralogique, sont d'un âge beaucoup plus reculé que le terrain crétacé dont les dépôts, tout en conservant leur position primitive, c'est-à-dire horizontale, flanquent les couches soulevées de la crête. Cette petite chaîne de montagnes, connue sur nos cartes sous le nom de *Karataou*, se relève à 2000 pieds au-dessus du niveau de la Caspienne, et l'on ignorait, jusqu'à ce jour, ses relations géologiques. L'existence d'un ancien terrain à couches redressées est un fait nouveau et assez important pour la géologie du vaste bassin Caspien.

f) Voyages de naturalistes.

Le même Académicien, chargé par l'Académie de publier le récit du voyage que feu M. Lehmann fit, en 1841, à Boukhara et à Samarkand, nous a présenté la première partie de son travail. La description de ce voyage qui n'a pas manqué d'enrichir amplement nos connaissances de ces pays, est rédigée par M. Helmersen sur le journal de M. Lehmann, qui, comme on sait, décéda en 1842 à Simbirsk, au moment où il retournait à St.-Petersbourg, pour y publier lui-même les belles observations et recherches qu'il avait faites pendant ses voyages dans les steps des Kirghises et dans le Khanat de Boukhara. La seconde partie du rapport sera aussitôt achevée sous peu et paraîtra conjointement avec la première. — Nous avons à prendre note ici du voyage d'un autre naturaliste, M. Basiner, par la raison que ce travail, après avoir remporté un prix Démidov, a été publié ensuite sous les auspices de l'Académie dans les *Beiträge*. M. Basiner a participé à la même expédition qui, en 1841, se rendit à Khiva par le step des Kirghises. Les renseignements qu'il a recueillis sur ce pays peu fréquenté, à part ses observations scientifiques très dignes d'attention, sont de nature à intéresser vivement les amateurs des études géographiques. Enfin, notre Bulletin a encore livré un troisième rapport de voyage qui, pour auteur M. Buhse, botaniste, qui, en 1847, a eu l'occasion de visiter l'Arménie sous le rapport de sa végétation.

g) Botanique.

Parmi les travaux de nos propres botanistes, nous citerons un mémoire monographique de M. Meyer sur les Cirses de Russie, et deux articles de M. Ruprecht, plus susceptibles d'extrait que le travail de son savant collègue: L'examen des plantes de la mer d'Okhotsk, rapportées par M. Middendorff de son expédition et dont s'est chargé M. Ruprecht, a fourni l'occasion à ce botaniste de faire des observations curieuses sur la structure et la croissance de quelques grandes tiges d'algues, et sur les moyens d'en déterminer l'âge. Certaines plantes marines offrent des phénomènes physiologiques analogues à ceux qu'on remarque dans nos plantes terrestres les plus développées, tels que la croissance annuelle du feuillage, à la seule différence près, que, dans ces végétaux marins, les feuilles ne tombent qu'au printemps, tandis que leur formation nouvelle commence déjà dès les premiers jours d'hiver, et qu'il n'y a pas de saison où l'on remarque un repos quelconque dans la végétation de ces plantes. Si le feuillage même, d'une part, suffit à déterminer la saison dans laquelle l'individu a été cueilli; de l'autre, à

tige offre parfois des critères invariables qui indiquent l'âge de la plante. La croissance de la tige se fait particulièrement par l'addition à la pointe de nouvelles parties élémentaires, ce qui fait que, quelquefois, cette tige croît en longueur jusqu'à 200 pieds et au-delà, sans trop changer en épaisseur. Dans d'autres plantes, elle atteint l'épaisseur d'un bras d'homme par le dépôt successif de couches concentriques de tissu cellulaire à la périphérie, couches qui sont souvent mieux marquées que les zones ligneuses de nos arbres, par des lignes plus foncées. Tous ces phénomènes, il est bon de l'observer, n'ont jamais été remarqués dans les fucus des contrées tropicales et sous-tropicales; ils caractérisent particulièrement le groupe naturel des varechs, propres aux zones tempérées et glaciales de l'Océan des deux hémisphères. Un voyage en Afrique, entrepris par un jeune naturaliste russe, a fourni l'occasion à M. Ruprecht de signaler à l'attention de l'Académie, dans un second mémoire, l'importance d'un examen comparatif des flores des deux mers séparées par l'isthme de Suez. On sait, par des observations antérieures, que plus de la moitié des plantes que recèle même la partie septentrionale de la mer Rouge, sont différentes de celles que nourrit le sol de la Méditerranée; mais on a presque toujours négligé de bien constater, si réellement ces formes particulières tiennent au fond de la mer. Il s'agit de bien déterminer le rôle important d'isoler que joue peut-être cette contrée intéressante par rapport aux températures sous-marines, et partant à la distribution géographique des êtres organiques. Dans le fait, les excellents travaux de M. Ehrenberg sur les polypes, ont fait connaître une si grande richesse de formes particulières, propres à la mer Rouge, et dont pas une ne se retrouve dans la Méditerranée, ainsi que *vice versa*. Mais encore faut-il remarquer, qu'il n'est pas bien avéré que toutes ces formes appartiennent à la partie septentrionale de la mer Rouge; on sait, au contraire, que les coraux manquent entièrement au golfe de Suez, ce qui ferait supposer que cette anomalie apparente doit moins être attribuée à l'effet de l'isthme, qu'à la formation géognostique du sol, ou autres causes à découvrir encore.

h) Zoologie.

Un travail étendu sur le rhinocéros fossile (*tichorhinus*) dont M. Brandt s'occupe depuis longtemps, et dont nous avons plusieurs fois eu l'occasion de parler, vient de recevoir, cette année, les derniers développements, et sera sous peu livré à l'impression dans une forme beaucoup plus étendue et parfaite que n'avait eue sa rédaction primitive. On sait que M. Brandt a eu soin, de temps à autre, de publier, dans des notes, les additions dont, successivement, il a pu enrichir et

compléter son mémoire. Une de ces notes, entre autres, lue en 1848, a pour objet les dents incisives, ou leurs alvéoles dont M. Brandt a découvert les traces dans une mâchoire de rhinocéros. La classification et la détermination des Astacoides du Musée zoologique a nécessité des études qui ont conduit M. Brandt à quelques résultats nouveaux destinés à faire le sujet d'un mémoire à part. En attendant, deux notes publiées dans le Bulletin en ont rendu compte au préalable. L'une de ces notes s'occupe de deux espèces, formant un genre particulier, d'écrevisses brachyures, de la section des Corystides; l'autre établit quatre nouveaux genres qui, avec le genre *Lithodes*, doivent former un groupe particulier parmi les Crustacés anomures, groupe que M. Brandt enrichit à la fois de cinq nouvelles espèces, toutes découvertes par notre voyageur Voznessensky. M. Middendorff a annoncé préalablement, dans trois notes insérées au Bulletin, une suite de nouveaux mollusques, constatés comme appartenant à la Faune de Russie. Ces espèces offrent au tant d'éléments essentiels pour la comparaison de nos mers sous le point de vue zoo-géographique. Un mémoire étendu du même auteur, formant la seconde partie de ses études malacozoologiques, est consacré aux mollusques monovalves marins de la Russie. Il sera immédiatement suivi d'un travail analogue sur les bivalves, et puis, d'un résumé des résultats généraux de ces recherches qui, à en juger par ce qui est déjà terminé, font entrevoir déjà des éclaircissements notables sur les lois de la distribution des animaux. En attendant, la démarcation des limites entre les espèces et les simples variétés a fait reconnaître à M. Middendorff, qu'entre les espèces bien établies déjà, on rencontre, surtout dans la Faune du haut Nord, des formes intermédiaires, que notre zoologue n'a su désigner autrement que du nom de *variétés hybrides*. La fréquence et la diversité de ces formes a nécessité une nouvelle nomenclature, assujettie à un principe simple et immuable qui puisse faciliter, d'un côté, l'intercalation des variétés dans le système, et empêcher, de l'autre, la confusion inextricable dont la création d'espèces nouvelles sans fin menace d'envahir la science. M. Middendorff a essayé, et non sans succès à ce qu'il paraît, d'imaginer un pareil principe et d'en soumettre la première application au jugement des savants. Enfin, notre zoologue a publié, dans le Bulletin de la Société des naturalistes de Moscou, une esquisse de l'histoire de la Malacozoographie russe, avec l'indication, complète au possible, des sources de cette science, et un coup d'oeil préalable sur la distribution géographique des mollusques de Russie. M. Hamel a publié, dans le Bulletin, son mémoire, complété depuis 1846, sur le Dodo, les Solitaires et l'oiseau de Nazare fictif, mémoire dans lequel l'auteur présente une revue critique de tout ce qui a été noté par des voyageurs et

autres relativement à la découverte et à la destruction du Dodo de l'île Maurice et des Solitaires des îles de la Réunion et de Rodriguez, en démontrant, en même temps, que l'oiseau de Nazare, *Didus Nazareus*, n'a jamais existé ailleurs que dans les ouvrages, où il a été introduit par suite d'une corruption de nom. — M. Siemaszko, sur les traces de M. Midden-dorff, a décrit, dans une note, quelques mollusques russes de terre et d'eau douce; M. Ménétriers a livré la seconde partie du Catalogue des insectes recueillis par feu Lehmann, et M. Weisse, un premier supplément à son Catalogue des infusoires de St.-Petersbourg, suivi d'une notice sur la photophobie de l'espèce dite *Cryptomonas curvata*. M. Baer enfin a mis sous presse ses recherches anatomiques sur le système vasculaire du marsouin (*Delphinus phocaena*); il nous a annoncé, en outre, comme achevée, la partie physiologique de son traité sur les monstres doubles, et nous a rendu compte d'un travail de M. Gruber, professeur à l'institut anatomique de l'Académie médico-chirurgicale, sur un monstre du sexe féminin à fissures partielles de la moitié antérieure et postérieure du corps. Vu la rareté du cas et le soin avec lequel les recherches ont été conduites, ce mémoire, illustré de sept dessins, est admis au Recueil des Savants étrangers.

2) Histoire.

L'histoire du règne de Pierre-le-Grand qui occupe M. Oustrialov et l'occupera encore de long-temps, bien qu'il nous ait déjà présenté le tome premier achevé de son ouvrage et une partie notable du tome second, — cette époque glorieuse de notre histoire, disons-nous, a fourni à deux autres Académiciens des sujets d'études qui, pour être plus spéciales, n'en sont pas moins intéressantes; car, dans quelque direction que l'on poursuive les projets et les actions immortelles de ce Prince-Réformateur, partout on rencontre les traces d'une pénétration d'esprit, d'une grandeur et d'une force d'âme qui commandent l'admiration. On sait le penchant qu'a M. Baer pour l'histoire des découvertes géographiques en général, et la noble mission qu'il s'est imposée de signaler particulièrement au monde savant, les mérites incontestables et trop peu appréciés sans doute, que le Gouvernement et les voyageurs russes se sont acquis dans ce domaine, et les progrès qu'ils ont fait faire à la géographie. Appelé, un jour, à fournir un sujet de lecture à l'une des séances de la Société géographique, notre Académicien avait choisi pour thème la part illustre qu'a eue le génie seul de Pierre-le-Grand aux perfectionnements de nos connaissances géographiques. Lancé une fois dans un sujet aussi fécond et aussi attrayant, naturellement M. Baer n'a pu se

laisser arrêter par les bornes étroites d'une simple lecture de soirée; l'article petit à petit a atteint le volume d'un ouvrage ayant pour but, d'abord, de combattre l'erreur de ceux qui prétendent obstinément que l'idée des nombreuses expéditions géographiques que Pierre a fait entreprendre, lui a été suggérée par des étrangers; ensuite, de faire ressortir la haute importance des progrès dont la géographie est redevable aux sublimes conceptions de notre immortel Monarque. Quant au premier problème, M. Baer fait voir que chacune des grandes expéditions, ordonnées par Pierre I, a tiré son origine d'un événement quelconque dont elle fut immédiatement précédée, et que le seul désir de l'Empereur d'étendre le commerce de son Empire, sa soif ardente de l'instruction ont nourri en lui le goût pour les voyages de découverte. On ne se lasse pas surtout de répéter que la question de savoir, si l'Asie et l'Amérique tiennent ensemble, ou non, lui a été posée par l'Académie de Paris. M. Baer allègue un document authentique dont notre historiographe Müller n'a pu avoir connaissance, et qui prouve d'une manière irréfutable qu'avant même l'expédition de Bering, les géodésistes Lévréinov et Loujine, ont déjà été chargés d'une reconnaissance des lieux sous ce rapport. D'autres témoignages, non moins irrécusables, attestent que Pierre s'est occupé de cette même question dès les premières années du 18^{ème} siècle, avant qu'il eut noué des relations quelconques avec les savants de France, et que ses projets ne furent frustrés que par la guerre du Nord qui éclata vers cette époque. Pour ce qui concerne les résultats des expéditions qui datent de ce règne glorieux, M. Baer rappelle que nous leur devons la première connaissance de la véritable configuration de la mer Caspienne et de la séparation des bassins du Syr et de l'Amon, de cette mer que c'est Pierre encore qui nous a appris à connaître au juste l'étendue de la plus grande partie de l'ancien continent vu que les meilleures cartes de 1720 représentaient encore le Nord de l'Asie raccourci de 50° en longitude, ou d'un septième environ du parallèle. Bien que la seconde expédition de Bering fût ordonnée et exécutée après la mort de Pierre, cependant, comme alors déjà on la considérait comme poursuite ultérieure du problème posé par le défunt Empereur dans les instructions tracées, comme tant d'autres de sa propre main, M. Baer a eu raison, ce nous semble non seulement de la comprendre dans son tableau, mais encore de la traiter avec une sorte de prédilection, en faisant voir que cette mémorable expédition, avec ses diverses ramifications, est peut-être ce qui existe de plus grandiose dans l'histoire des découvertes géographiques; car c'est d'elle seulement que datent nos connaissances de la véritable configuration de la côte septentrionale de l'Asie et partant des vraies

dimensions de ce vaste continent; c'est elle qui nous a donné les premières notions exactes de la Sibérie, dans ses rapports géographiques, ethnographiques et historiques, et c'est encore elle qui a fait disparaître de nos cartes les idées fausses et presque chimériques des géographes de ce temps, concernant l'île des Etats et les pays de Jesso et de la Compagnie, en nous découvrant, d'une autre part, la côte Nord-Ouest de l'Amérique, inconnue jusqu'alors. Parmi les spécialités intéressantes de l'ouvrage, nous citerons les preuves produites par M. Baer pour faire voir que les premiers essais de nouer des relations commerciales régulières avec la Chine, ont échoué par suite des intrigues des Jésuites; que la Nouvelle-Sibérie, ou au moins l'archipel Liakhov, avait déjà été découvert par une des anciennes expéditions de Pierre et était seulement tombé dans l'oubli ensuite; qu'une mission enfin aux Indes, par la Perse, quoique mentionnée par les biographes, n'a cependant pas été suffisamment appréciée, et réclame à juste titre une place dans l'histoire des voyages, en ce qu'elle prouve la spontanéité des actions du Tsar dans ces sortes d'entreprises; car celle-ci a été ordonnée avant même son premier voyage à l'étranger. — Un sujet analogue a occupé M. Hamel. Dans un mémoire, qui a pour objet l'histoire des expéditions maritimes des Anglais et des Hollandais dans l'Océan septentrional, M. Hamel signale à l'attention des savants tout ce que ces entreprises ont contribué pour étendre et éclaircir la connaissance géographique du haut Nord, tant de l'ancien que du nouveau continent. Nous devons aux investigations laborieuses de M. Hamel une foule de détails nouveaux qui se rapportent soit à des rapprochements curieux de certaines dates historiques, soit à la rectification de la géographie et de l'hydrographie de ces parages, soit enfin à l'origine de quelques noms géographiques qui, défigurés tour à tour par les indigènes et les étrangers, ont fini par produire une confusion qu'il y a certainement du mérite à débrouiller. Un autre travail a immédiatement conduit M. Hamel à un épisode intéressant de l'histoire de Pierre I. Des recherches instituées aux archives de Moscou ont fait découvrir incidamment à notre Académicien, d'abord, la véritable date de la fondation de l'ordre de St.-André, faussée par Bayer; ensuite, un chevalier de cet ordre dont nos annales ne font point mention, bien qu'il eût été le troisième par rang d'ancienneté, étant seulement le cadet de Golovine et de Mazépa. Ce chevalier est Constantin Brancovan, Hospodar de la Valachie, qui, dès 1697, a joué un certain rôle dans nos relations avec la Porte. Ce fut lui qui s'offrit à fournir à Pierre des officiers et des matelots grecs pour équiper sa flotte naissante, destinée alors pour la mer Noire et inaugurée, en 1699, dans la mer d'Azov, par le Tsar en personne qui occupait le rang de capitaine sous les ordres de l'amiral

Golovine. Le premier bâtiment de guerre russe qui sillonna les vagues du Pont-Euxin fut, selon M. Hamel, *Le Fort* (Крѣпость), ayant à son bord l'ambassadeur Oukraïntsov, porteur des conditions de paix à Constantinople. Cette paix, conclue en 1700, rendit, pour le moment, inutiles les services de l'Hospodar de la Valachie qui, à cette occasion, fut décoré de l'ordre de St.-André. Du reste, les rapports ne cessèrent point, et en 1704, Brancovan reçut même du Tsar son portrait enrichi de diamants. Le mémoire de M. Hamel, qui ne tardera pas à paraître, renferme, parmi de nombreux détails, des lettres intéressantes du Tsar sur les propositions qui lui furent faites par Brancovan et Mazépa, d'élever son fils, le Tsarévitch Alexis, sur le trône de Constantinople. — M. Kunik, cultivant un tout autre champ de l'histoire de Russie, après s'être honorablement acquitté de sa charge envers son prédécesseur, a repris le fil de ses propres études, et nous a présenté la première partie d'un travail étendu sur l'histoire des divers états en Russie. Cette partie traite d'abord de l'origine et des premiers développements de l'état des princes, des nobles et des fonctionnaires chez les peuples slaves en général; elle fournira ainsi la base aux recherches subséquentes sur l'organisation des états en Russie, dès la fondation de la monarchie. — Dans une note sur quelques points relatifs à l'histoire extérieure de l'Evangile slave de Reims, le même Académicien a répondu à un slaviste allemand qui s'est posé en arbitre dans une question de litige soulevée entre lui, M. Kunik, et M. Hanka à Prague. — MM. Frähn et Dorn ont continué à enrichir de leurs découvertes le vaste domaine de la numismatique orientale, et d'éclaircir par là des parties plus ou moins obscures de l'histoire. M. Dorn, entre autres, nous a fait connaître la plus ancienne monnaie sassanide qui existe. Il a livré, de plus, un mémoire sur la géographie du Tabéristan, du Mazanderan, du Ghilan, et du Daïlémistan, mémoire qui forme une partie intégrante de l'histoire de ces pays, depuis nombre d'années, objet des études de notre Orientaliste. Il nous a livré, ensuite, une notice de la traduction persane des quatre Evangiles, exécutée par ordre de Nadir-Schah, vers le milieu du dernier siècle, et fort remarquables par les circonstances dont elle tire son origine. Le même Académicien enfin a pris une part active aux travaux de la Commission chargée, par ordre suprême, de la codification des lois mohammédanes, et s'occupe, dans ce moment, de recherches sur la langue des Kirghises dont les matériaux lui ont été obligeamment fournis par le voyageur connu, M. Schrenk. — M. Graefe a décrit, dans une note, quelques objets d'antiquité, provenant des tombeaux du sol classique de la Russie méridionale, et en a commenté les inscriptions. Du reste, l'objet principal et favori de ses occupations, ce sont toujours

ses études de philologie comparée dont il nous a présenté, cette année encore, deux nouvelles continuations, consacrées à la théorie des participes dans les langues indo-européennes. Nous sommes autorisés à annoncer la publication prochaine de ces doctes élucubrations de notre digne philologue. — M. Stephani, de Dorpat, a soumis à une nouvelle recherche la question de la véritable époque, de laquelle date le célèbre groupe de Laocoon et en a publié le résultat dans notre Bulletin. Le même savant s'occupe avec ardeur de la restitution des travaux posthumes de Köhler, d'après les manuscrits du défunt, que l'Académie lui a confiés à cet effet. M. Sjögren nous a lu un mémoire sur les runes magiques des anciens Finnois, accompagné de traductions et de commentaires. — Les études yakoutes auxquelles s'est livré M. Böhtlingk, l'ont conduit dans un domaine qui, jusque là, lui avait été étranger; je veux dire à une étude plus approfondie des dialectes turcs-tatares. Comme fruit de ces études, nous pouvons citer ses remarques critiques sur la seconde édition de la grammaire de M. Kazembek et sur le travail de son traducteur allemand, ainsi qu'un mémoire sur le dialecte tatar du gouvernement de Nijegorod. La première de ces pièces a été publiée dans le Bulletin, la seconde fera partie du Recueil des Mémoires. — M. Schiefner, nouvellement agrégé à notre Bibliothèque, en qualité de conservateur, a livré au Bulletin quatre articles. Dans le premier, intitulé «Sur la foudre d'Indra», l'auteur s'est appliqué à restituer la forme primitive du signe grammatical qui porte ce nom, il s'en suit que les conséquences, que les auteurs ont pu tirer de la forme de ce signe, telle qu'on la rencontre aujourd'hui dans les éditions imprimées, ne sont guère soutenables. — Dans une seconde note sur l'animal dit *Tarwas* dans l'épopée finnoise, le même auteur réfute l'opinion du savant M. Schott, qui prétend que cet animal n'est autre chose que la marmotte; M. Schiefner démontre d'une manière très spirituelle qu'il y a plus de vraisemblance à admettre que ce soit le fouille-merde; mais qu'on peut avec autant, et peut-être avec plus de fondement encore y reconnaître la renne. Un troisième travail de M. Schiefner consiste en un supplément au catalogue des manuscrits et xylographies relatives aux Indes et au Tibet, et dont MM. Böhtlingk et Schmidt avaient livré une première notice. Enfin il a donné une analyse raisonnée du premier texte tibétain étendu qui ait été publié en Europe par les soins de M. Foucaux à Paris sous le titre de *Rgya tch'er rol pa*, ou développement des jeux. Un ouvrage plus considérable du même Orientaliste et auquel l'Académie a accordé une place dans le Recueil des Savants étrangers, c'est un extrait d'une biographie de Bouddha, écrite en tibétain. On voit par là qu'après la mort de notre digne Schmidt, l'étude de la langue tibétaine ne cesse pas

d'être cultivée en Russie. — M. Dordji Banzarov, jeune Bouriate, ayant fait avec distinction son cours universitaire à Kazan, pendant un court séjour qu'il fit dans la capitale, a fait preuve de ses solides connaissances par deux articles présentés à l'Académie. L'un intitulé: Note sur deux alphabets de l'Asie centrale, a pour but de prouver, que l'alphabet mongol connu sous le nom de *caractères carrés*, est réellement inventé par Phagspa-Lamâ, et non, comme beaucoup de personnes le prétendent, par le Prince Jouan-hao qui vécut dans la première moitié du 11^{ème} siècle. C'est à ce prince, au contraire, que M. Banzarov attribue l'invention de cet autre alphabet inconnu dont M. Böhtlingk nous avait communiqué autrefois quelques échantillons qu'il avait rencontrés, sous le nom de *Rgya-ser* dans un syllabaire. Ce nom, désignant aujourd'hui la Russie, appartenait jadis à un autre pays dans le voisinage du Tibet. M. Banzarov prouve d'une manière évidente, que les paroles en caractères tibétains qui se trouvent au-dessous de l'échantillon, publié par M. Böhtlingk, ne sont point une traduction, mais une simple transcription de la phrase exprimée par ces caractères inconnus ce qui a fourni à M. Böhtlingk l'occasion de découvrir le système qui sert de base à cet alphabet, et d'en construire ainsi les 19 lettres qui manquent. Puis, dans une seconde note, M. Banzarov nous a expliqué une inscription mongole en caractères ouïgours qui se trouve gravée sur une plaque d'argent, découverte dans une terre de M. le Baron Stieglitz dans le gouvernement d'Iékaterinoslav, et obligeamment offerte à l'Académie. Le nom d'Abdullah qu'on y rencontre, est, selon toute apparence, celui du Khan de la horde d'or dont nous possédons des monnaies des années 60^{èmes} du 14^{ème} siècle. A cette occasion, M. Banzarov revient aussi sur cette autre plaque semblable de Minusinsk, dont l'inscription commentée par Schmidt, est devenue, dans le temps, l'objet d'une polémique très vive. M. Banzarov justifie à tort égard l'opinion de Schmidt, sauf quelques légères erreurs concernant des points d'importance secondaire. Il pense que ces sortes de plaques ont servi de dépêches dans des cas très graves, en temps de guerres, de rébellions etc. M. Böhtlingk, de son côté, s'appuyant du témoignage de Marc-Paul a émis la conjecture qu'elles ont pu servir de sauf-conduit à des voyageurs de marque, chargés de quelques missions importantes. Enfin l'Académie a profité du séjour de M. Banzarov ici, pour faire dresser par lui des catalogues de ses livres mandjous et de la collection des objets relatifs au culte bouddhiste. — M. Köppen continue sans relâche à ordonner les nombreux matériaux de statistique qui lui affluent de toutes parts, grâce à l'obligeance surtout des gouverneurs, et à les utiliser au profit de la science; il a presque achevé le grand atlas-modèle, représentant les rapports ethnogr-

phiques des populations non-russes disséminées sur le vaste sol de la Russie européenne, ainsi que la carte ethnographique de ce même pays, réduite à l'espace de quatre feuilles, et qu'il publie aux frais de la Société géographique. Un troisième travail analogue, mais plus spécial, a pour objet le seul gouvernement de St.-Petersbourg, d'après une plus grande échelle. La confection de cette carte ayant nécessité la vérification, sur les lieux, de quelques données, notre Statisticien a employé une partie des vacances à une excursion dans divers districts du gouvernement, et a déposé les renseignements qu'il y a recueillis dans un mémoire. Un dernier travail enfin de M. Köppen, qui l'a occupé depuis nombre d'années, a pour objet des recherches historiques sur les recensements en Russie, objet important que l'Académie a jugé mériter l'attention du Gouvernement, en soumettant le mémoire de M. Köppen à l'autorité compétente. — Le voisinage et les rapports d'affinité qui existent entre la population de l'ancienne Ingrie que nous habitons, et celle du grand-duché de Finlande, ont dû appeler souvent l'attention de l'Académie sur ce pays. Un jeune Finlandais, M. Wareljus, à qui l'Académie avait accordé une subvention pour une tournée ethnographique dans le grand-duché, s'est posé le problème de visiter la limite des deux tribus principales, celle des Finnois occidentaux, ou de Tawastland, et celle des Finnois orientaux, ou de Sawolax-Karélie, et d'étudier les rapports réciproques de ces deux tribus, leurs nuances dialectiques, leur caractère national, leurs moeurs et leur genre de vie. L'Académie a eu lieu d'être satisfaite du résultat de ce voyage et du rapport qui lui en a été fait.

Nous aurions à mentionner encore les nombreux rapports que nous a adressés de son intéressant voyage, et depuis son retour, M. Brosset; mais nous aimons mieux le remettre à une époque où il nous sera permis de donner un aperçu plus général et plus complet des résultats de ce voyage, ce qui, vu la richesse des matériaux, n'est pas encore possible. Il suffira de quelques mots pour expliquer le but de l'expédition: Depuis que les travaux de Klaproth et surtout les belles recherches de St.-Martin ont fait connaître, sous un jour avantageux, les annales de la Géorgie, la curiosité du monde savant est fortement excitée et ne se contente plus des fragments qui lui en ont été livrés. En outre, les quelques antiquités, recueillies par M. Dubois, ont laissé soupçonner que le sol de la Géorgie pourrait bien fournir une abondante moisson de témoignages anciens et authentiques, en ce qui concerne la véracité de ses historiens nationaux. Beaucoup de questions sont déjà résolues affirmativement au moyen des synchronismes que fournissent les historiens de Rome et de

Byzance, les auteurs arméniens et musulmans. Restait à étudier sur place les monuments eux-mêmes. Tel est le problème à l'examen duquel M. Brosset, suffisamment préparé d'ailleurs par de longues et laborieuses études, a consacré une année entière¹⁾.

¹⁾ Voici, en attendant, quelques détails préalables que nous devons à l'obligeance de M. Brosset:

La Géorgie est couverte d'un nombre prodigieux de grandes et magnifiques églises, construites avec un art depuis longtemps oublié, supposant une opulence fabuleuse, comparativement à l'état présent du pays, une population que représente bien faiblement le demi-million d'hommes disséminés aujourd'hui entre l'Alazan et la mer Noire, entre le Caucase et la chaîne de Pambak. Ce fait seul est une démonstration matérielle des récits écrits.

Mais en outre, la plupart de ces monuments, grâce à leur solidité, à la bonté du climat, à leur position, ont résisté aux injures du temps, à la main destructive de l'homme, aux révolutions politiques; fondés évidemment pour l'avenir, il conservent sur leurs murailles les traces de la pensée d'un autre âge et l'histoire des temps antérieurs. Par exemple:

Suivant l'Annaliste, le frère d'un régent de Géorgie, vivant au VII^{ème} siècle, construisit vis-à-vis de Mtskhéta la jolie église de la Croix-Vénérable; quelques années après, un autre régent achevait cette construction, en ajoutait de nouvelles et par faisait l'enceinte. Ces deux personnages sont nommés dans des inscriptions, jusqu'à ce jour inconnues, qui décorent les fenêtres de l'église; inscriptions contemporaines, suivant toute apparence, puisque le légitime amour-propre des fondateurs les porte à inscrire leurs noms sur les édifices, et surtout à en exclure des noms étrangers en taisant le leur propre. Le prince *Démétré*, le *Patrice Stéphanos* et son père l'*Hypatos Adarnasé* furent donc, comme le dit l'histoire, d'accord avec les inscriptions, les constructeurs de l'église de la Croix, à plus de onze siècles de notre époque.

A l'extrémité méridionale des possessions russes, dans l'ancien pachalik d'Akhal-Tzikhé, s'élève la splendide ruine de l'église de Coumourdo. Toute l'histoire de cet édifice, durant un siècle, est écrite sur ses murs: Il a été fondé par l'évêque du lieu, Ioané, sous le roi Léon d'Aphkhalie, au temps du gouverneur Zwiad, en l'année pascale 184, répondant à 964 de J.-C., un samedi du mois de mai, jour de la nouvelle lune. Enfin, on sait qui l'a enrichi de donations, qui a fait les frais du porche, quel en fut l'architecte, que le roi Bagrat IV et sa mère présidèrent à cette dernière construction. Quelle précision, pour un monument qui remonte à la seconde moitié du X^{ème} siècle! Au moyen de ces inscriptions, qui sont au nombre de 12, nous pouvons contrôler le calcul de l'historien, qui fixe la mort de Léon à l'an 957, c'est-à-dire 7 ans avant l'époque où fut posée la pierre fondamentale: Le chronologiste s'est donc trompé, faute de renseignements positifs.

A peine veut-on croire, sur le témoignage des Byzantins, que douze ans après la fondation de Coumourdo, en 976, le puissant empereur de Grèce, Basile II ait dû prier un dynaste géorgien, Da-

Quant à deux autres voyageurs de l'Académie, MM. Castren et Voznessensky, l'un, étudiant, depuis trois ans et demi, les diverses populations de la Sibérie, l'autre explorant, depuis huit ans, avec une louable ardeur, les productions naturelles des derniers confins de deux continents: de la côte N.-O. de l'Amérique, du Kamtchatka et des archipels de

l'Océan pacifique, — ce sera encore en 1849 que nous pourrons en rendre un compte général et exact.

Pour terminer, mon collègue M. Oustrialov va donner lecture du programme d'un prix que l'Académie a décidé de mettre au concours des Savants pour l'an 1852.

vid Couropalate, de le débarrasser du révolté Sclérus, qui avait soulevé toute la Grèce asiatique. Pourtant le fait est vrai, mais passé sous silence dans les Annales géorgiennes; le triomphe des Géorgiens sur Sclérus, la construction de la célèbre laure Ibérienne du mont Athos, avec l'argent provenant des dépouilles des révoltés, est encore attesté par un manuscrit grec inédit, de la bibliothèque patriarcale de Moscon. Mais voici un contemporain, un membre de l'expédition contre Sclérus, qui en a consigné le souvenir sur le mur d'une petite chapelle, à Zarzma, sur la frontière N.-O. du pachalik d'Akhal-Tzikhé! n'est-ce pas là une des plus belles pages de l'histoire géorgienne?

L'Aphkhazie d'aujourd'hui, morcelée, sans culture, sans industrie, sans commerce, ne trouverait pas un prince qui pût se construire une belle maison en pierres; il y a neuf siècles, son roi Léon III élevait les basiliques de Mokwi et de Coumourdo; Bagrat III bâtissait les églises épiscopales de Bédia, de Martwil, de Kouthaïs, celle de Zeda-Thmogwi et tant d'autres, il les enrichissait de croix et d'images portant son nom, dont plusieurs ont été vues par notre voyageur; Bagrat IV et David-le-Réparateur inscrivaient leur titre fastueux de Chahanchah et de Chirwanchah sur les églises de Catzkh, de Nicortsminda, de Gélath; Dimitri I^{er}, après avoir enlevé de vive force les portes de Gandja, notre Elisavetpol, fixait ce glorieux trophée auprès du couvent de Gélath, et sur les feuilles de fer arrachées à l'un des battants, il écrivait: Le roi Dimitri a pris ces portes dans l'Aran, en l'année 6743 du monde, la 13^{ème} de son règne. C'est un fait désormais acquis à la science, grâce aux indications de M. Barténief, aux savantes recherches de M. Frähn, aux efforts de M. Brosset et à l'intelligence du conducteur Mouslof I^{er}!

De la grande reine Tamar, on ne connaissait qu'une inscription, copiée à Gégout par M. Dubois; une croix portée par cette princesse existe au couvent de Khophi, en Mingrélie; une image, à l'église d'Antchis-Khat, à Tiflis, a été fabriquée par ses ordres;

enfin une église fut construite sous son règne, comme l'atteste l'inscription, à Cojor, à une quinzaine de verstes de la capitale de la Géorgie.

Du X^{ème} au XII^{ème} siècle, les antiquités géorgiennes se comptent aisément; de là au XV^{ème} siècle il est encore possible d'en fixer le nombre; mais depuis lors jusqu'à notre époque, les monuments sont réellement innombrables. Les églises de Tzaïch, de Khophi et d'Ilori, en Mingrélie, sont les plus riches dépôts d'images anciennes, avec inscriptions. L'une d'elles, à Khophi, nous donne, pour le milieu du XIII^{ème} siècle la généalogie du Dadian le fondateur connu de la dynastie éteinte en 1690; celles d'Ilori racontent les triomphes et les exploits du célèbre Léwan-Dadian, exploits dont le récit a été passé sous silence par l'histoire.

Plus modestes, mais non moins curieuses dans leurs résultats les mille inscriptions des images du Souaneth, dédaignées jusqu'à ce jour par les voyageurs, confirmeront ce que l'on sait par tradition de la diffusion du christianisme dans ces régions, de la théocratie qui les régissait, des richesses archéologiques enfouies dans ces âpres montagnes.

Il est juste de mentionner encore, comme tenant de près à la Géorgie, une série d'inscriptions de la ville d'Ani, au moyen desquelles, entre les années 1030—1269, on peut établir l'histoire de la capitale des Bagratides arméniens, sous les dominations arménienne, grecque, musulmane, géorgienne et mongole. M. le professeur Abich en a fait hommage à l'Académie par l'entremise de M. Brosset, qui les a déchiffrées, ainsi que d'une pierre de la même ville, avec inscription de l'an 1206, qui figurera avec honneur dans notre Musée, auprès de celle de Tchingis-Khan.

Si notre voyageur ne s'est pas fait illusion, il peut maintenant procéder à l'impression des Annales géorgiennes. En faisant la part des imperfections de l'humanité, ce travail des générations passées peut supporter le regard de la critique, et mériter quelques éloges



BULLETIN
PHYSICO - MATHÉMATIQUE.

VIII.

THE END

PHYSIO-ANATOMY

100

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE
St.-Petersbourg.

TOME HUITIÈME.

(Avec 5 planches et 11 suppléments.)

St.-Petersbourg
chez Eggers et Comp.

Leipzig
chez Leopold Voss.

(Prix du volume 3 roubles d'arg. pour la Russie, 3 écus de Pr. pour l'étranger.)

1850.

REVUE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

TRAVAUX DE LA CLASSE

IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.

1880



1880

1880

1880

TABLE DES MATIÈRES.

(Les chiffres indiquent les numéros du journal.)

I.

MÉMOIRES.

- JACOBI. Galvanische und electromagnetische Versuche. Fünfte Reihe. Zweite Abtheilung. Das Quecksilber-Volt'agometer. 1. 2.
- FRITZSCHE, J. Untersuchungen über die Samen von Peganum Harmala. (Vierte Fortsetzung.) Anderweitige Verbindungen des Nitroharmalidins. Nitroharmalidin und Silberoxyd. 6.
- KOTSCHOUBEY, P. (répétiteur de chimie à l'école d'artillerie). Recherches sur quelques combinaisons arsénicales. 1^{er} Mémoire. Nouveau procédé pour le dosage de l'arsenic et analyse des arsénates alcalins et alcalino-terreux. 9. 10.
- SCHMIDT, Dr. E. (Professor an der Universität zu Jena). Ueber die Schwarzerde im südlichen Russland. 11. 12.
- OSTROGRADSKY. Sur les racines égales des polynomes entiers 13.
- RUPRECHT. Ueber die Verbreitung der Pflanzen im nördlichen Ural. Nach den Ergebnissen der geographischen Expedition im Jahre 1847 und 1848. 18. 19.
- MARCUSEN, Dr. Med. Ueber die Entwicklung der Zähne der Säugethiere. 20.

II.

NOTES.

- MIDDENDORFF, Dr. A. Th. v. Vorläufige Anzeige einiger neuen Konchylien Russlands, aus den Geschlechtern: *Scalaria*, *Crepidula*, *Velutina*, *Trichotropis*, *Purpura* und *Pleurotoma*. 1. 2.
- MORITZ, A. Note sur le thermomètre de l'Académie del Cimento. 1. 2.
- YVON-VILLARCEAU. Etoiles doubles. 1^{re} note. 1. 2.
- OSTROGRADSKY. Sur les intégrales des équations générales de la Dynamique. 3.
- PETERS, Dr. C. A. E. Ueber Bessels Bestimmung der Parallaxe von 61 Cygni aus Beobachtungen am Heliometer der Königsberger Sternwarte 4.
- STRUVE, O. Note sur la Comète découverte par M. Schweizer de Moscou. 4.
- MIDDENDORFF, Dr. A. Th. v. Die Meeresmollusken Russlands in ihren Beziehungen zur zoologischen und physischen Geographie. 5.
- MINDING, Ferd. Ueber einige Grundformeln der Geodäsie. 6.

- SCHWEIZER, Gottfr. (Observator an der Sternwarte in Moskau). Ueber die Bahn des im August 1847 in Moskau entdeckten Kometen. 6.
- YVON-VILLARCEAU. Etoiles doubles. 2^{de} note. 7.
- — Etoiles doubles. 3^{me} note. 7.
- LEUCHTENBERG, Maximilian Herzog von. Ueber die fabrikmässige galvanische Vergoldung im Grossen, und über einige dabei gemachte technisch - wissenschaftliche Beobachtungen. 8.
- RUPRECHT, F. J. Chupp-tatt, ein neues im Russischen Reiche wildwachsendes Bambusrohr. 8.
- CHODNEW, A. (Prof. zu Charkow). Beiträge zur Kenntniss der Alkoholate und der salpetersauren Magnesia. 9. 10.
- BAER. Ueber nothwendig scheinende Ergänzungen der Beobachtungen über die Boden-Temperatur in Sibirien. 14.
- STRUVE, O. Nouvelle détermination de la parallaxe de l'étoile Groombridge 1830. Rapport de M. W. Struve. 15.
- MIDDENDORFF, A. Th. v. Ueber den gemeinen Landbären, *Ursus arctos* L. 15.
- BRANDT, F. Nachträglicher Bericht über meine kürzlich im Druck erschienene Arbeit: *De Rhinocerotis antiquitatis seu tichorhini structura externa et osteologica observationes*. 15.
- RUPRECHT, F. J. Vorläufige Anzeige über die Entdeckung von Gefässen mit regelmässigen Verdickungsfasern bei Tangen. 15.
- BRANDT, F. Bericht über die für die Reisebeschreibung des Herrn von Middendorff bearbeiteten Krebs-thiere aus den Abtheilungen der *Brachyuren* (Krabben), *Anomuren* u. *Makrouren* (Krebse). 15.
- Einige Worte über *Aquila leucorypha* Pall. 15.
- DOELLEN, W. (Astronom an der Kaiserlichen Hauptsternwarte). Bestimmung der Höhe über dem Meere für einige in der Umgegend von Pawlowsk gelegene, in geologischer Beziehung wichtige Punkte. 16. 17.
- BRANDT, F. Vorläufige Bemerkungen über eine neue, aus zwei noch unbeschriebenen Gattungen und Arten gebildete Unterabtheilung (*Hapalogastrica*) der *Tribus Lithodina*, begleitet von einer Charakteristik der eben genannten *Tribus* der Anomuren. 16. 17.
- Ueber eine Abhandlung des Hrn. Dr. Seb. Fischer, betitelt: Ergänzungen, Berichtigungen

und Fortsetzung zur Abhandlung über die in der Umgegend von St. Petersburg vorkommenden Crustaceen aus der Ordnung der Branchiopoden und Entomostraken, begleitet von drei vom Verfasser gezeichneten Tafeln. 16. 17.

BRANDT, F. Kurzer Bericht über den Versuch einer, von der Beschreibung mehrerer neuen Arten begleiteten *Enumeratio* der Gattung *Pagurus*. 16. 17.

WEISSE, D^r J. F. Zweite Nachlese St. Petersburgischer Infusorien. — Muthmassliche Wiederauffindung von O. F. Müller's *Cercaria Catellus*. 18. 19.

BRANDT, F. Einige Worte über die für die Reise des Herrn v. Middendorff von mir bearbeiteten Stachelhäuter aus der Abtheilung der Asteriden und Echiniden. 18. 19.

NAPIERSKY, A. M. (Oberlehrer am Gymnasium zu Mitau). Ueber Bestimmung der mittleren Temperatur; mitgetheilt vom Akad. A. T. Kupffer. 21.

KUPFFER, A. T. Notiz über Höhenmessungen mit dem Barometer. 21.

MIDDENDORFF, D^r A. Th. v. Ueber die Wahrscheinlichkeit eines, im Vergleiche mit dem Meerwasser der Jetztzeit, stärkeren Gehaltes an Bittererde im Wasser vieler Meere der Jura-Periode. 21.

TRAUTVETTER, E. R. (Rector der Kaiserlichen Universität zu Kiew). Skizze der Classen und Ordnungen des natürlichen Pflanzensystems. 21.

ABICH, H. Ueber die Soda der Araxes-Ebene in Armenien. 21.

STRUVE, W. Résultats des opérations géodésiques de MM. G. Fuss, Sawitsch et Sabler, exécutées en 1836 et 1837 dans la province Ciscaucasienne. 22. 23.

GRUBER, D^r Wenzel (Prosector an der medico-chirurgischen Akademie). Beschreibung zweier neuen Bänder am Schädel des Menschen. 24.

III.

VOYAGES.

GREWINGK, C. Ueber eine, im Sommer 1848 unternommene Reise nach der Halbinsel Kanin am nördlichen Eismeere. 3.

IV.

RAPPORTS.

HELMERSEN, G. von. Ueber Hrn. Sartorius von Waltershausens's Atlas des Etna. Heft I. 9. 10.

KUPFFER, A. T. Rapport adressé à l'Académie des sciences, relatif à l'observatoire physique central, fondé auprès du Corps des mines. 11. 12.

GRUBER, D^r Wenzel. Ueber einen neuen Knochen im Antlitze des Menschen; mitgetheilt vom Akad. Baer. 13.

FUSS. Compte rendu des travaux de l'Académie Impériale des sciences pour l'année 1849. 16. 17.

V.

CORRESPONDANCE.

YVON-VILLARCEAU. Extrait d'une lettre de Paris à M. O. Struve. 11. 2.

VI.

BULLETIN DES SÉANCES.

Séances du 15 (27) décembre 1848; du 12 (24) janvier 1849; du 26 janvier (7 février) 1849; du 16 (28) février 1849; du 2 (14) mars 1849. 1. 2.

Séance — 16 (28) mars 1849. 3.

— — 13 (25) avril 1849. 4. 5.

Séances — 27 avril (9 mai) 1849; du 11 (23) mai 1849; du 25 mai (6 juin) 1849. 7.

— — 8 (20) juin 1849; du 22 juin (4 juillet) 1849. 8.

— — 10 (22) août 1849; du 24 août (5 sept.) 1849; du 7 (19) septembre 1849 et du 28 septembre (10 octobre) 1849. 9. 10.

Séance — 12 (24) octobre 1849. 13.

— — 26 octobre (7 novembre) 1849. 14.

— — 9 (21) novembre 1849. 15.

— — 23 novembre (5 décembre) 1849. 16. 17.

Séances — 7 (19) décembre 1849 et du 21 décembre 1849 (2 janvier 1850). 18. 19.

— — 18 (30) janvier et du 1 (13) février 1850. 21.

— — 15 (27) février et du 1 (13) mars 1850. 22. 23.

— — 15 (27) mars; du 29 mars (10 avril); du 12 (24) avril; du 10 (22) mai; du 24 mai (5 juin); du 7 (19) juin et du 21 juin (3 juillet) 1850.

VII.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

No. 5. 11 et 12.

VIII.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

No. 8. 11 et 12. 14. 15. 24.

IX.

SUPPLÉMENTS.

Bulletin bibliographique pour les mois de janvier, février, mars et avril 1849. 5.

Bulletin bibliographique pour le mois de mai et pour la première moitié du mois de juin 1849. 8.

Bulletin bibliographique pour la seconde moitié du mois de juin et pour les mois de juillet et août 1849. 9. 10.

Rapport sur la 18 distribution des prix Démidov pour l'année 1848, par M. Fuss. 9. 10.

Bulletin bibliographique pour les mois de septembre, octobre, novembre et décembre 1849. 16. 17.

Deux bulletins bibliographiques pour les mois de janvier et février 1850. 18. 19.

Bulletin bibliographique pour le mois de mars 1850. 20.

Rapport sur la 19 distribution des prix Démidov pour l'année 1849, par M. Fuss. 22. 23.

Bulletin bibliographique pour les mois de mai et juin 1850. 24.

REGISTRE ALPHABÉTIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

- Abich — Sur la soude du plateau de l'Araxe en Arménie. p. 333.
- Académie. Compte rendu de ses travaux en 1849, par M. Fuss. p. 241.
- Alcoolates. Recherches sur les alcoolates, par M. Khodnev. p. 137.
- Algues. Notice préalable sur la découverte de vaisseaux à fibres spirales dans les algues, par M. Ruprecht. p. 233.
- Analyse algébrique. Sur les racines égales des polynomes entiers, par M. Ostrogradsky. p. 193.
- Anatomie de l'homme. Sur un osselet nouveau découvert dans la figure de l'homme, par M. Gruber. p. 204. Sur deux nouveaux ligaments dans le crâne humain, par le même. p. 369.
- Aquila leucorypha. Quelques mots sur cette espèce, par M. Brandt. p. 238.
- Arsenic. Nouveau procédé pour le dosage de l'arsenic et analyse des arsénates alcalins et alcalino-terreux, par M. P. Kotchoubey. p. 129.
- Baer — décoré de l'ordre pour le mérite civil de Prusse. p. 192. Sur la nécessité qu'il y a de compléter les observations géothermiques de Sibérie. p. 209.
- Bouniakovsky — décoré de l'ordre de St.-Anne. p. 80.
- Branchiopodes des environs de St.-Petersbourg, par M. Séb. Fischer. p. 269.
- Brandt — Recherches supplémentaires sur le Rhinocéros fossile. p. 230. Description des crustacés rapportés par M. Middendorff. p. 234. Quelques mots sur Aquila leucorypha Pall. p. 238. Nouvelle subdivision de la tribu Lithodina. p. 266. Essai d'une énumération des espèces du genre Pagurus. p. 271. Rapport sur un mémoire de M. Fischer, voir ce nom. Description des Echinodermes rapportés par M. Middendorff. p. 302.
- Cercaria Catellus Mülleri, retrouvée par M. Weisse. p. 297.
- Chupp-tatt, nouvelle espèce de bambou propre à la Russie, par M. Ruprecht. p. 121.
- Comètes. Sur la comète découverte par M. Schweizer, par M. O. Struve. p. 62. Sur l'orbite de la comète découverte en 1847, par M. Schweizer. p. 93.
- Coquilles (nouvelles) de Russie. Note de M. Middendorff. 17. Les mollusques marins de Russie dans leurs rapports à la géographie zoologique et physique, par M. Middendorff. p. 65.
- Crepidula Sitchana, minuta et grandis Middendorff. p. 17. 18.
- Crustacés. Description des crustacés rapportés par M. Middendorff, par M. Brandt. p. 234.
- Dents des mammifères. Recherches sur leur évolution, par M. Marcusen. p. 305.
- Dellen — Hauteurs de quelques points des environs de Pavlovsk. p. 261.
- Dynamique. Sur les intégrales des équations générales de la Dynamique, par M. Ostrogradsky. p. 33.
- Eau de mer. Il est probable, que les mers de la période jurassique renfermaient plus de magnésie que nos mers actuelles, par M. Middendorff. p. 328.
- Echinodermes, rapportés par M. Middendorff et décrits par M. Brandt. p. 302.
- Electromagnétisme v. Galvanisme.
- Etna. Atlas de l'Etna, par M. Sartorius de Waltershausen, analysé par M. Helmersen. p. 153.
- Etoiles doubles. Notes de M. Villarceau. p. 22. 97. 105.
- Fischer — Recherches ultérieures sur les branchiopodes des environs de St.-Petersbourg. Rapport de M. Brandt. p. 269.
- Fritzsche — Recherches sur les semences de Peganum Harmala. 5ème article. p. 81.
- Fuss — Rapports sur le 18ème et le 19ème concours des prix Démidov. Deux Suppléments. Compte rendu des travaux de l'Académie pour 1849. p. 241.
- Galvanisme et Electromagnétisme. Expériences galvaniques et électromagnétiques, par M. Jacobi. V. 2. p. 1. Sur la dorure galvanique appliquée en grand, par le Duc de Leuchtenberg. p. 113.
- Géodésie. Sur quelques formules fondamentales de la Géodésie, par M. Minding. p. 88. De la mesure des hauteurs à l'aide du baromètre, par M. Kupffer. p. 327.
- Géothermie. Sur la nécessité qu'il y a de compléter les observations géothermiques de Sibérie, par M. Baer. p. 209.
- Gravitation — loi de la. Examen de son universalité, par M. Yvon Villarceau. p. 183.
- Grewingk. Rapport sur son voyage à la presqu'île de Kanine sur le bord de la mer Glaciale. p. 44.
- Gruber — Sur un osselet nouveau dans la figure de l'homme. p. 204. Description de deux nouveaux ligaments dans le crâne humain. p. 369.
- Helmersen — Sur l'Atlas de l'Etna, par M. Sartorius de Waltershausen. p. 153.
- Infusoires. Second supplément au catalogue des Inf. de St.-Petersbourg, par M. Weisse. p. 297.
- Jacobi — Expériences galvaniques et électromagnétiques. Vème série 2de partie. p. 1.
- Khodnev — Recherches sur les alcoolates et sur le nitrate de magnésie. p. 137.
- Kotchoubey — Recherches sur quelques combinaisons arsénicales. 1er Mémoire. p. 129.

- Kupffer** — Rapport sur l'Observatoire physique central du Corps des mines. p. 174. De la mesure des hauteurs à l'aide du baromètre. p. 327.
- Leuchtenberg** — Duc de — Sur la dorure galvanique appliquée en grand, et sur quelques observations techniques est scientifiques qui ont été faites à cette occasion. p. 113.
- Magnésic.** Recherches sur le nitrate de magnésie, par M. Khodnev. p. 137.
- Marcusen** — Sur l'évolution des dents des mammifères. p. 305.
- Météorologie.** Note sur le thermomètre de l'Académie del Cimento, par M. Moritz. p. 19. De la détermination des températures moyennes, par M. Napiersky. p. 321.
- Middendorff** — Annonce préalable de quelques nouvelles coquilles de Russie. p. 17. Les mollusques marins de Russie dans leurs rapports à la Géographie zoologique et physique. p. 65. Sur l'ours commun *Ursus arctos* L. p. 229. Sur la probabilité du fait, que les mers de la période jurassique renfermaient plus de magnésie que nos mers actuelles. p. 328.
- Minding** — Sur quelques formules fondamentales de la Géodésie. p. 88.
- Moritz** — Note sur le thermomètre de l'Académie del Cimento. p. 19.
- Napiersky** — De la détermination des températures moyennes. p. 321.
- Nitrohamalidine.** Ses combinaisons ultérieures, par M. Fritzsche. p. 81.
- Observatoire physique central du Corps des mines.** Rapport de M. Kupffer. p. 174.
- Ostrogradsky** — Sur les intégrales des équations générales de la Dynamique. p. 33. Sur les racines égales des polynômes entiers. p. 193.
- Ours.** Sur l'ours commun, par M. Middendorff. p. 229.
- Parallaxe des étoiles fixes.** Mémoire de M. Peters. p. 49. Nouvelle détermination de la parallaxe de Groombridge 1830, par M. O. Struve. p. 225.
- Peganum Harmala.** Recherches sur les semences de P. H., par M. Fritzsche. 5ème article. p. 81.
- Peters** — Sur le mémoire de Bessel relatif à la parallaxe de la 61ème du Cygne. p. 49.
- Pleurotoma Schantaricum et simplex** Middendorff. p. 69.
- Polynômes v. Analyse algébrique.**
- Prix Démidov.** Rapport sur le 18ème et 19ème concours, par M. Fuss. Deux Suppléments.
- Purpura decemcostata** Middendorff. p. 18.
- Rhinoceros fossile (tichorhinus).** Recherches supplémentaires sur cette espèce, par M. Brandt. p. 230.
- Ruprecht** — Chupp-tatt, nouvelle espèce de bambou, croissant à l'état sauvage en Russie. p. 121. Notice préalable sur la découverte de vaisseaux à fibres subspirales dans les plantes marines. p. 233. Distribution des plantes dans l'Oural septentrional. p. 273.
- Sartorius de Waltershausen v. Etna.**
- Sealaria Ochotensis,** Middendorff. p. 17.
- Schmidt (d'Iéna)** — Sur la terre-noire dans le midi de la Russie. p. 161.
- Schweizer** — Sur l'orbite de sa comète découverte en 1847. p. 93.
- Sonde du plateau de l'Araxe en Arménie,** analysée par M. Abich. p. 333.
- Struve, O.** — Sur la comète découverte par M. Schweizer. p. 62. Nouvelle détermination de la parallaxe de l'étoile de Groombridge 1830; rapport de M. W. Struve. p. 225.
- Struve, W.** — Rapport sur un mémoire de M. son fils v. ci-dessus. Résultats des opérations géodésiques de MM. G. Fuss, Savitsch et Sabler, exécutées en 1836 et 1837 dans la province Ciscaucasienne. p. 337.
- Système naturel des plantes,** revu par M. Trautvetter. p. 331.
- Terre-noire (чёрноземъ) du midi de la Russie,** analysée par M. Schmidt. p. 161.
- Trautvetter** — Esquisse des classes et ordres du système naturel de plantes. p. 331.
- Trichotropis insignis** Middendorff. p. 18.
- Ursus arctos** L. v. *Ours*.
- Velutina cryptospira** Middendorff. p. 18.
- Villargeau** — Notes sur les étoiles doubles. p. 22. 97. 105. Examen de l'universalité de la loi de la gravitation. Lettre à M. O. Struve. p. 183.
- Volt'agomètre (le) à mercure,** par M. Jacobi. p. 1.
- Voyages.** Rapport de M. Grewingk sur son voyage à la presqu'île de Kanine sur le bord de la mer Glaciale. p. 44. Résultats botaniques du voyage de M. Hofmann dans l'Oural septentrional par M. Ruprecht. p. 273. Résumé des résultats de l'expédition caspienne de MM. G. Fuss, Savitch et Sabler, par M. W. Struve. p. 337.
- Weisse** — Second supplément aux Infusoires de St.-Petersbourg. p. 297.
- Yvon-Villargeau v. Villargeau.**

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro, l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse par l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 1. *Le Voltagomètre à mercure.* JACOBI. NOTES. 1. *Annnonce préalable de quelques nouvelles coquilles de Russie.* MIDDENDORFF. 2. *Sur le thermomètre de l'Académie del Cimento.* MORITZ. 3. *Etoiles doubles.* YVON VIL-LARCEAU. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

1. GALVANISCHE UND ELECTROMAGNETISCHE VERSUCHE VON M. H. JACOBI. (Lu le 24 mars 1848).

Fünfte Reihe. Zweite Abtheilung.

Das Quecksilber-Volt'agometer

141.

Seitdem die bekannte Ohm'sche Formel von den bedeutenden Physikern überall angenommen worden, gehört das Messen der Leitungswiderstände zu einer der wichtigsten Operationen in der Galvanometrie, eine Operation die von nicht minderem Einflusse auf die Genauigkeit der zu erzielenden Resultate ist, als die Schärfe und Gesetzmässigkeit der zum Messen der Stromstärken angewandten Methoden. Man weiss, dass in letzterer Beziehung das wünschenswertheste und viel mehr erreicht ist, als der Standpunkt unseres Wissens von den galvanischen Erscheinungen, oder ihre Flüchtigkeit und Unbestimmtheit zu beanspruchen hätte. Thatsache ist es, dass die Uebereinstimmung zwischen den Beobachtungen und ihren nach dem Grundgesetze angestellten Berechnungen, mit der vermehrten Genauigkeit der Beobachtung und der Verminderung der bekannten Fehlerquellen, nicht gleichen Schritt gehalten hat. Die Unterschiede die man findet, liegen gewöhnlich weit ausserhalb der Grenze der Beobachtungsfehler. Indessen bleibt es immer unumgänglich die Genauigkeit der Beobachtung bis auf's Aeusserste zu treiben, denn wir erhal-

ten hierdurch das alleinige Mittel, die Beobachtungsfehler von den sogenannten zufälligen Umständen zu trennen, und zu der scharf begrenzten Aufgabe zu gelangen, eine Gesetzmässigkeit in der scheinbaren Zufälligkeit aufzusuchen. Ein anderer Vortheil der vermehrten Schärfe der Beobachtung ist der, dass künftig nur solche Gesetze vor der Kritik zu bestehen haben werden, bei denen die Beobachtungen nicht über alles Maass hinaus von der Hypothese abweichen. Ob selbst in der letzten Zeit dieser Bedingung überall Rechnung getragen worden ist, soll hier nicht weiter untersucht werden.

142.

Als einen Beitrag zur Galvanometrie wünsche ich den gegenwärtigen Aufsatz über das Quecksilber-Volt'agometer aufgenommen zu sehen. Ich habe dieses Instrument zwar schon seit mehreren Jahren im Gebrauche, wollte aber die Beschreibung desselben nicht früher publiziren, als bis ich mich vollkommen versichert hätte, dass dieses Instrument im Laufe der Zeit keine Veränderungen erleidet.

143.

Die Veranlassung zur Construction dieses neuen Instruments war die, dass die bisher angewandten Methoden zur Messung der Leitungswiderstände, mir keine solche Genauigkeit zu gewähren schienen, als die Schärfe, mit welcher gegenwärtig Strommessungen ausgeführt zu werden pflegen, sie fordert. Ich habe bereits in der 4ten Reihe der galvanischen und electromagnetischen Versuche Art. 75 auf mehrere Fehlerquellen aufmerksam gemacht, womit das im 10ten Bande des *Bulletin scientifique* p. 285 beschriebene Volt'agometer und die damit angestellten Messungen behaftet sind.

Die wichtigste Fehlerquelle ist indessen, wie ich mich später überzeugt habe, die Unvollkommenheit der Berührung zwischen der Rolle und dem schraubenförmig aufgewundenen Drathe, wodurch eine Unsicherheit herbeigeführt wird, die sich um so fühlbarer macht, je geringer der Widerstand der ganzen Kette ist. Der Einfluss dieses zwischen gewissen Grenzen sich haltenden constanten Fehlers, verschwindet natürlich bei der Messung grösserer Widerstände mehr und mehr, bei denen es denn auch gelingt, mittelst dieses Volt'agometers eine Genauigkeit von etwa 0,002 zu erreichen. Will man electromotorische Kräfte, nach der von mir selbst früher angewandten Wheatston'schen Methode, durch das Volt'agometer und eine Bussole messen, für welche das Gesetz der Intensitäten nicht bekannt ist, so ist besondere Vorsicht und Berücksichtigung des erwähnten Umstandes nöthig, weil bei diesen Messungen nur die Differenzen der Widerstände in Rechnung gebracht werden. Man geräth hierbei nicht selten in Widerspruch mit der anderweitigen Forderung, nur mit möglichst geschwächten Strömen zu operiren, um die electromotorische Kraft einer Hydrokette in ihrer ursprünglichsten, von electrochemischen Processen unabhängigen Stärke zu erkennen.

144.

Obgleich der vielfach beschriebene Wheatston'sche Rheostat (*Poggendorff's Annalen Bd. 62 p. 509*) keine Contactrolle hat, wie unser Volt'agometer, so ist er dennoch den Nachtheile einer unvollkommenen Berührung zwischen dem Drathe und dem Metallcylinder unterworfen, ein Nachtheil, der um so grösser ist, je weniger man es wagen darf, den beide Parallelcylinder schraubenförmig umgebenden Drath, straff anzuspannen. Ausserdem bietet die Construction dieses Instruments manche technische Schwierigkeiten, und das Arbeiten damit manche Unbequemlichkeiten dar, in deren Auseinandersetzung hier nicht eingegangen werden kann. Eine Prüfung des Instruments auf seine Genauigkeit ist, so viel ich weiss, bis jetzt nicht vorgenommen worden. Meist hat man sich desselben nur als Regulator bedient, um die Constanz des Stromes zu erhalten, oder in solchen Fällen, wo es nicht erforderlich war, den Widerstand der Windungen des Rheostaten genau zu kennen. Die Messungen, welche Herr Wheatston selbst damit angestellt hat, machen keine Ansprüche auf Genauigkeit.

145.

Der Poggendorff'sche Widerstandsmesser *) ist, was die Innigkeit der Berührung betrifft, vollkommener als die beiden vorher erwähnten Instrumente. Messungen des Widerstandes ein und derselben Drathlänge, die zu verschiedenen Zeiten angestellt worden waren und die mir Herr Poggendorff brieflich mitgetheilt hat, lassen in Bezug auf ihre Uebereinstimmung nichts zu wünschen übrig. Indessen ist wohl das Arbeiten mit diesem Instrumente unbequem und die ge-

naue Einstellung desselben zeitraubend. Ob durch das wiederholte Einklemmen des Drathes zwischen den beweglichen Messingklammern nicht mit der Zeit seine Dimensionen, und somit die Werthe an einzelnen Stellen verändert werden, muss die Erfahrung lehren.

146.

Das Quecksilber-Volt'agometer, dessen Beschreibung ich hier mittheile, gewährt eine grosse Genauigkeit und ist den Nachtheilen der andern drei erwähnten Instrumente nicht unterworfen. Ich ging bei der Construction desselben von dem Gesichtspunkte aus, dass es eigentlich überflüssig ist, einem solchen Instrumente einen grossen Umfang zu geben, indem, wie ich schon früher gezeigt habe, man durchaus nicht vorweg annehmen darf, dass gleich lange Stücke eines und desselben Drathes auch einen gleichen Widerstand besitzen. Eine sorgfältige Prüfung der einzelnen Theile und Entwerfung einer Correctionstabelle ist also unumgänglich nöthig, und eine solche Prüfung muss sogar von Zeit zu Zeit wiederholt werden, um sich zu vergewissern, dass keine Veränderungen vorgefallen sind. Die berechneten wirklichen Werthe statt der geometrischen Längen in Rechnung zu bringen, ist allerdings eine Unbequemlichkeit, der man jedoch gewiss nur in sehr wenigen Fällen überhoben sein dürfte. Mit dem Quecksilber-Volt'agometer wird nun der Widerstand einer gewissen Anzahl Drathlängen gemessen, die als Normalwiderstände dienen und die innerhalb des Umfanges des Instruments liegen. Durch Summation dieser auf das genaueste bestimmten Grössen erhält man dann das Maass für alle grössern Widerstände.

147.

Die Fig. 1 und 2 der beifolgenden Tafel geben die Front- und Seitenansicht des Quecksilberagometers. Dasselbe besteht aus 2 bis zum Rande mit Quecksilber gefüllte Glasröhren *ab* und *cd*, in welche zwei an einem Messingbügel *eg* befestigte Platindrähte *ef* und *gh*, vermöge einer Schraube *ik* mehr oder weniger tief eingesenkt werden können. Die Schraube, welche ein dreifaches Gewinde von ungefähr $\frac{3}{20}$ Steigung hat, ruht unten auf einer Spitze, ist aber von einem Halsbande umgeben und wird durch eine Kurbel *l* in Bewegung gesetzt. Mit dem Messingbügel *eg* ist die bewegliche Schraubenmutter *p* und eine mit einem Vernier oder Zeiger versehene federnde Hülse *q* verbunden, welche längs der eingetheilten Scale *rs* auf- und nieder gleitet.

148.

Da bei der Zusammensetzung dieses Instruments Scalen und Schrauben, die früher zu andern Zwecken gebraucht worden waren, angewandt sind, so haben diese Theile nicht die zweckmässigste Einrichtung und einige Mängel, die sich indessen in der Folge leicht beseitigen lassen. Die Scale selbst ist in $\frac{1}{20}$ engl. Zoll eingetheilt und der Schieber hat keinen Vernier, sondern nur einen feinen Zeiger, so dass Zehntel dieser Eintheilung also $\frac{1}{200}$ Zoll geschätzt werden müssen, wozu es übrigens nicht einmal eines besonders geübten Beobachters

*) *Ann. 52, p. 311.*

bedarf. Hier würden also bekannte micrometrische Einrichtungen Anwendung finden können, um was die geometrische Maassbestimmung betrifft, jede gewünschte Genauigkeit zu erreichen. Die Bestimmung der Leitungswiderstände indessen ist schon bei den gegenwärtigen Einrichtungen so genau, als es das Bedürfniss der Galvanometrie erheischt.

149.

In die obere Oeffnung der Quecksilberröhren tauchen zwei Platindräthe t, t , welche mit den beiden dicken Kupferdräthen u, u , die bis zu den Klemmschrauben v, v , herunterreichen, verbunden sind. Durch diese Klemmschrauben wird das System von veränderlicher Länge $fegh$ in den übrigen Theil der Kette eingeschaltet; wv sind messingene Hülzen, die zum Schutze der Glasröhren dienen. Auf demselben Gestelle sind zwei solcher Quecksilber-Volt'agometer angebracht, was viel Bequemlichkeit darbietet, indem zu manchen Untersuchungen doppelte Exemplare dieses Instruments erforderlich sind.

150.

Der angewandte Platindrath ist $0,0355$ dick und die Glasröhren haben $0,35$ im Durchmesser. Für jeden Zoll Platindrath also der aus dem Quecksilber gehoben wird, sinkt das Niveau desselben nahe zu um $0,01$. Da aber zugleich hierdurch der Zuleitungsdrath t von Quecksilber entblösst wird, so ist für jeden Zoll, der an der Scale abgelesen wird, die wirkliche Länge des Platindraths $= 1,02$. Diese Correction muss daher überall angebracht werden, wo sie nöthig ist, d. h. da, wo absolute Maassbestimmungen gemacht werden sollen. Sind aber alle Widerstände, die man in Rechnung bringt, mit diesem Quecksilber-Volt'agometer verglichen, so kann man sich dieser Correction überheben, weil dieselbe eigentlich nur die Bedeutung hätte, als ob der Platindrath Statt des Widerstandes 1 den Widerstand 1,02 besässe. Im Uebrigen lässt sich der Einfluss, den der Stand des Quecksilbers hat, auf ein Minimum reduciren, wenn man dem obern Theile der Glasröhre eine beträchtliche Erweiterung giebt.

151.

Da der Platindrath nicht dick genug ist, um eine gehörige Steifigkeit zu besitzen, so sind die Glasröhren oben mit einem dünnen Elfenbeinplättchen bedeckt, welches eine Oeffnung hat, durch welche der Drath hindurch geht, und welches so gewissermassen als Führung dient.

152.

Das Quecksilber, dessen ich mich in diesem Apparate bediente, war nach der Methode des Herrn Ulex (*Mittheilungen aus den Verhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Hamburg 1848 pag. 74*) durch Eisenchlorid gereinigt worden. Diese Methode ist sehr zu empfehlen, denn obgleich dieses Quecksilber schon Jahre lang im Gebrauch ist, so ist es doch immer an der Oberfläche vollkommen spiegelblank geblieben, ohne sich mit einem Häutchen bedeckt zu haben. Eine öftere

Reinigung des Platindraths von dem darauf heftenden Staube ist indessen nöthig, wozu ich mich gewöhnlich der Zinnasche bediene. Ich befürchtete anfänglich, das Quecksilber könne durch die Länge der Zeit eine amalgamirende Einwirkung auf das Platin ausüben. Die Uebereinstimmung der zu verschiedenen Zeiten wiederholten Messungen, so wie das Aussehen des Platindraths zeigen, dass diese Befürchtung ohne Grund war.

153.

Frägt man nun nach der zweckmässigsten Art und Weise, wie Leitungswiderstände zu messen seien, so ist die Wahl unter den drei verschiedenen Methoden, die sich uns darbieten, allerdings nicht gleichgültig und von Bedingungen abhängig, die hier umständlicher zu discutiren Gelegenheit genommen wird. Vor allen Dingen aber müssen wir bemerken, wie es von der grössten Wichtigkeit ist, bei diesen Messungen immer nur möglichst schwache Ströme anzuwenden, um eine Erwärmung der Dräthe zu vermeiden, die nicht nur zu einer bedeutenden Veränderung des Leitungswiderstandes, sondern auch zur Erzeugung von thermoelectrischen Strömen, an den Verbindungsstellen, wo verschiedene Metalle in Contact kommen, Veranlassung geben würde. Ein sonderbarer Fall kommt bei den Messungen vor, die mittelst der Art. 78 (*Bulletin T. VI No. 2 u. 3*) beschriebenen Differentialbussole angestellt werden. Sind nämlich die Paralleldräthe des Multiplicators und die darin eingeschalteten Widerstände genau aequilibrirt, so bleibt bekanntlich die Nadel auch unter Einwirkung des getheilten galvanischen Stroms im magnetischen Meridiane stehen, auch behält sie diese Lage, wenn die Kette geöffnet wird. Sobald man aber die Kette wieder schliesst, tritt nicht immer, aber sehr häufig, ein anfänglicher Ausschlag der Nadel ein, der mitunter $12'$ bis $15'$ beträgt, der aber nicht hindert, dass die Nadel nach einigen Schwingungen in ihre Gleichgewichtslage wieder zurückkehrt. Besonders stark scheint dieser Ausschlag zu sein, wenn die aequilibrirten Dräthe in ihrer Qualität oder in ihren Dimensionen sehr verschieden sind, auch wird er viel bedeutender, wenn man die Multiplicatordräthe hintereinander verbindet und die Kirchhof'sche oder Wheatstone'sche Drathcombination, auf die wir später zurückkommen werden, einschaltet, um die Nadel im magnetischen Meridiane festzuhalten. Obgleich ich mir vorbehalte, diese Erscheinung in der Folge näher zu studiren, so scheint es mir doch, sie jetzt schon durch thermische Einflüsse erklären zu können. Die Erwärmung der Dräthe nämlich, so gering wie sie auch sei, bringt immer eine Veränderung ihres Leitungswiderstandes hervor, von der es wahrscheinlich ist, dass sie bei, in Dimensionen oder Qualität verschiedenen Dräthen, wenn sie auch gleichen Widerstand besitzen, zur Erreichung ihres Maximums auch eines verschiedenen Zeitverlaufs bedarf. Thermoelectrische Ströme scheinen hierbei nicht wirksam zu sein, weil sich sonst, auch beim Oeffnen der Kette, eine Ablenkung zeigen müsste, was aber nicht der Fall ist.

154.

Es muss ferner bemerkt werden, dass nicht alle galvanometrischen Bussolen zum Messen der Widerstände geeignet sind. Empfindlichkeit und die genaue Ablesung des Standes der Nadel sind die wesentlichen Bedingungen, die sie zu erfüllen haben. Die gewöhnlichen Bussolen und unter ihnen die Nervander'sche Tangentenbussole, gestatten den Stand der Nadel nur bis auf $2'$ genau abzulesen; ausserdem sind diese letztern Instrumente deshalb nur für starke Ströme brauchbar, weil die Multiplicatorrolle sehr weit von der Nadel abstehen muss, wenn das Gesetz der Tangenten noch gültig sein soll. Wir werden im Folgenden die Genauigkeit der Tangentenbussole zu discutiren Gelegenheit haben. Bei der von mir gebrauchten Differentialbussole aber, wird der Stand der Nadel durch vortreffliche Microscope beobachtet, so dass man im Stande ist, bei gehöriger Beleuchtung Abweichungen von $4''$ bis $5''$ wahrzunehmen, wenn man den Durchschnitt des Fadenkreuzes auf einen Theilstrich der an der Nadel befestigten Theilung eingestellt hat.

155.

Die gewöhnliche Methode, den Leitungswiderstand eines Drathes zu messen, ist nun bekanntlich die: dass man den Drath in die Kette einschaltet, den Stand der Nadel beobachtet, dann den Drath wieder entfernt, das Volt'agometer dafür substituirt und so lange dreht, bis die Nadel auf den frühern Theilstrich wieder einspielt. Dass diese Operationen mit Bequemlichkeit und Schnelligkeit ausgeführt werden können, dazu wird jeder Physiker leicht die zweckmässigste Einrichtung zu treffen wissen. Gewöhnlich wird dann noch eine dritte Beobachtung gemacht, um sich von der Unveränderlichkeit der Batterie zu überzeugen, indem die Nadel wieder einspielen muss, wenn man Statt des Agometers nun den Drath wieder einschaltet. Man sieht zunächst, dass man hier mit der Veränderlichkeit des Stromes zu kämpfen hat, die um so bedeutender ist, aus je mehr Elementen die Batterie besteht. Auch treten oft, selbst während der Beobachtung Schwankungen oder Veränderungen der absoluten Declination ein, die zu fehlerhaften Resultaten Veranlassung geben können. Nur die Beobachtungen sind eigentlich gültig, bei denen auch die terresterische Declination vor und nach der Beobachtung unverändert geblieben ist. Nicht selten mögen Irthümer dadurch vorgekommen sein, dass die Veränderung der Declination und die Schwankungen der Stromstärke sich gegenseitig compensiren.

156.

Nennen wir die electromotorische Kraft der Batterie $2E$, ihren Widerstand r , den Widerstand des Multiplicators $2m$ und den des zu messenden Drathes x , so haben wir, wenn α die Abweichung vom magnetischen Meridian ist,

$$\text{I.} \quad \frac{2E}{r+2m+x} = \varphi(\alpha),$$

wo wir der Einfachheit wegen, $\varphi(\alpha) = \operatorname{tg} \alpha$ setzen wollen. in-

dem wir annehmen, der Multiplicator habe eine solche Einrichtung, dass dieses Gesetz nahe zu Statt finde. Differentiirt man die obige Formel, so erhält man

$$\text{II.} \quad \frac{-2E \cos \alpha^2 \Delta x}{(r+2m+x)^2} = \Delta \alpha.$$

$\Delta \alpha$ drückt hier den Beobachtungsfehler im Ablesen des Winkels aus, welcher z. B. bei meiner Bussole $= \operatorname{arc}(5'')$ und bei der Nervander'schen Tangentenbussole $= \operatorname{arc}(2')$ wäre. Soll nun der Fehler der Messung oder Δx ein Minimum werden, so muss

$$\frac{2E \cos \alpha^2}{(r+2m+x)^2} = \frac{2E}{4E^2 + (r+2m+x)^2}$$

ein Maximum sein, was der Fall ist, wenn $2E = r+2m+x$ oder wenn $\operatorname{tg} \alpha = 1$. Der Fehler der Messung, der durch die Unsicherheit beim Ablesen des Winkels entsteht, wird also ein Minimum sein, wenn man die Widerstände mit einer Stromstärke misst, die einer Ablenkung von 45° entspricht. Der leichtern Uebersicht wegen kann man die Formel II. in die folgende transformiren.

$$\text{III.} \quad \Delta x = \Delta \alpha \left(2E + \frac{(r+2m+x)^2}{2E} \right) = \frac{\Delta \alpha 4E}{1 - \cos 2\alpha},$$

wobei das --Zeichen, womit Δx behaftet ist, ausser Acht gelassen ist, weil dasselbe nur die Bedeutung hat, dass, wenn die Winkel wachsen sollen, x abnehmen muss. Das Minimum des Fehlers ist daher $(\Delta x)_{\min} = 4E \Delta \alpha$ oder wenn $\Delta \alpha = 2'$, $(\Delta x)_{\min} = 4E \cdot 0,00058$. Für die Tangentenbussole z. B., deren sich Herr Lenz bei seinen Arbeiten bedient, ist nach dessen Angaben (*Bullet. de la cl. phys.-mathém. T. I. p. 228*) die electromotorische Kraft eines Daniell'schen Elementes also $2E = 47,16 \cdot \operatorname{tg} 1^\circ = 0,8$, der Widerstand desselben ungefähr $0,5$ und der Widerstand des Multiplicators nebst Zuleitungsdräthen oder $2m = 3,3$. Es würden daher etwa 11 Elemente nöthig sein, um, ohne irgend einen fremdartigen Widerstand eingeschaltet zu haben, eine Ablenkung der Nadel von 45° hervorzubringen; ja es wären sogar 111 Elemente nöthig, wenn man mit diesem Instrumente einen Widerstand von nur 30 Agometerwindungen mit dem Minimo des möglichen Fehlers messen wollte. Man sieht leicht ein, dass, was man einerseits an theoretischer Genauigkeit gewinnen würde, bei weitem durch die oben erwähnten Nachtheile aufgewogen wird, welche die Erwärmung der Dräthe mit sich führt. Das Maximum des möglichen Fehlers wäre in obigem Falle $0,103$ Agometerwindungen. Statt der 111 Elemente, ist es gewiss zweckmässiger, nur 4 anzuwenden. Man erhält alsdann, wenn man in die Formel III. die obigen Elemente substituirt und $2E = 3,2$, $2m = 3,3$, $r = 2$ und $x = 30$ setzt, $\Delta x = 0,23$ oder einen Fehler von etwa $0,8$ pCt. Aber dennoch ist es mit Rücksicht auf die noch völlig unbekannten Erwärmungskoeffizienten gewiss vorzuziehen, zu solcher Messung nur 1 Element anzuwenden, obgleich in diesem Falle $\Delta x = 0,85$ oder die Unsicherheit der Messung beinahe 3 pCt. betrüge. Ich habe diesen Gegenstand umständlicher erörtern wollen, weil es von Interesse ist, die Fehlergrenze, wenn auch nur in dieser bestimmten Bezie-

hung kennen zu lernen. Bemerken will ich übrigens, dass, da bei diesen Messungen die Nadel gewöhnlich auf einen bestimmten Theilstrich eingestellt wird, der Fehler der Beobachtung oder α nur zu 1' oder höchstens zu 1,5' angenommen werden kann; auch vermindert sich bekanntlich $\Delta\alpha$ und mithin auch Δx durch die Wiederholung der Beobachtung, im Verhältniss von $\frac{\Delta\alpha}{\sqrt{n}}$, wenn n die Anzahl der Beobachtungen ist. Fände man nun z. B., dass bei n Wiederholungen der Beobachtung, der wahrscheinliche Fehler des Mittels, die Fehlergrenze, welche $= \frac{\Delta x}{\sqrt{n}}$, überschritte, so hätte man alsdann unstreitig das Recht, auf das Dasein anderer Fehlerquellen zu schliessen.

157.

Eine zweite Methode zur Messung der Leitungswiderstände ist die Differentialmethode. Wir nehmen hierbei an, das Instrument, das wir im vorigen Art. vorausgesetzt haben, werde auch hier gebraucht; mit der alleinigen Veränderung, dass die beiden neben einander gewickelten Dräthe, welche den Multiplicator bilden, dort hintereinander und in derselben Richtung, hier aber neben einander und in entgegengesetzter Richtung verbunden werden. Sind die Widerstände in beiden Verzweigungen gleich, so wird die Nadel im magnetischen Meridian verbleiben, und dieses Gleichgewicht wird von der Veränderlichkeit der Batterie nicht afficirt. Gesetzt nun, in dem einem Zweige des Multiplicators, wäre der Widerstand x , in dem andern der Widerstand $x + \Delta x_1$ eingeschaltet, so erhielte man mit Beibehaltung der frühern Bezeichnungen, nach den bekannten Formeln

$$\text{IV. } \frac{E \Delta x_1}{(2r + m + x)(m + x)} = \Delta\alpha. \text{ Oder}$$

$$\text{V. } \Delta x_1 = \frac{\Delta\alpha (2r + m + x)(m + x)}{E},$$

wobei Δx_1 als verschwindend klein gegen die übrigen Widerstände, die in der Kette befindlich sind, angenommen ist. Vergleichen wir nun die Differentialmethode mit der gewöhnlichen, so erhält man

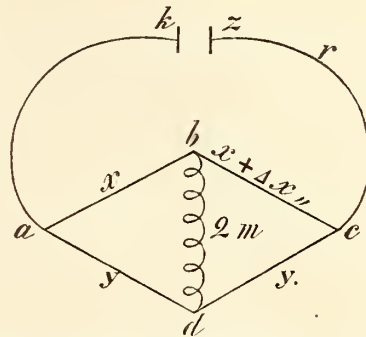
$$\text{VI. } 2\Delta x(2r + m + x)(m + x) = \Delta x_1 [4E^2 + (r + 2m + x)^2],$$

woraus sich ergibt, dass, abgesehen von den bereits erwähnten Nebenumständen, die Differentialmethode vor der gewöhnlichen nur so lange den Vorzug verdient, als $\Delta x > \Delta x_1$, oder als $4E^2 + r^2 + 2m^2 > x^2 + 2rx$ ist. Man ersieht zugleich hieraus, dass in dem Maasse, als man dem Multiplicator eine grössere Anzahl Windungen giebt, wodurch E , und bei gleicher Form des Multiplicators auch m vergrössert wird, der Vorzug der Differentialbussole einen weitem Umfang erhält.

158.

Bei der dritten Methode endlich wird die Nadel ebenfalls im magnetischen Meridiane beobachtet, die Zweige des Multiplicators sind aber hier wieder hintereinander verbunden und die Theilung des Stromes geschieht durch die hier abgebildete

Wheatston'sche oder Kirchhoff'sche Drathcombination, deren Theorie ich übrigens als bekannt voraussetze.



Substituirt man die hier bezeichneten Werthe in die von Herrn Poggendorff (Ann. Bd. 67. p. 276) gegebenen Formeln No. 9 und No. 15, so erhält man, unter der Voraussetzung, dass Δx_1 gegen x verschwindend klein sei,

$$\text{VII. } \frac{2Ey\Delta x_1}{(rx + ry + 2xy)(x + y + 4m)} = \Delta\alpha = i_0.$$

Da y eine ganz willkürliche Grösse ist, so fragt sich, wie der Leitungswiderstand dieser Drathzweige beschaffen sein müsse, damit diese Combination das Maximum der Empfindlichkeit gewähre, was der Fall sein wird, wenn

$$\frac{y}{(rx + ry + 2xy)(x + y + 4m)} = \text{Maximum}$$

oder wenn

$$\text{VIII. } y^2 = \frac{rx(x + 4m)}{r + 2x}.$$

Man ersieht hieraus, dass y um so kleiner ist, je kleiner r ist, oder eine je grössere Oberfläche man der Batterie giebt. Da man aber dieses sowohl als den Leitungswiderstand von y ganz in seiner Gewalt hat, so kann man $y = r$ und beide verschwindend klein gegen x annehmen, wodurch sich die Formel VII ohne einen bedeutenden Fehler zu begehen vereinfacht und in

$$\text{IX. } \frac{2E\Delta x_1}{5x(x + 4m)} = \Delta\alpha$$

verwandelt. Vergleicht man nun diese Methode mit der Differentialmethode, so erhält man die Gleichung

$$\text{X. } \frac{2\Delta x_1}{5x(x + 4m)} = \frac{\Delta x_1}{(m + x)^2},$$

wonach der Drathcombination vor der Differentialmethode der Vorzug gegeben werden muss, je nachdem $\Delta x_1 > \Delta x$, oder $2(m + x)^2 > 3x(x + 4m)$ oder $2m^2 > x^2 + 8mx$. Es ergibt sich also hieraus, dass es nur so lange vortheilhaft ist, die erwähnte Drathcombination anzuwenden, als Leitungswiderstände gemessen werden sollen, die kleiner als $\frac{1}{4}m$ sind, oder kleiner als ungefähr $\frac{1}{8}$ des Widerstandes, den der Multiplicator darbietet, wenn die beiden Zweige desselben hintereinander verbunden sind.

159.

Der bessern Uebersicht wegen will ich hier die Resultate der vorhergegangenen Untersuchungen zusammenstellen, wonach

I. für die gewöhnliche Methode

$$\Delta x = \left(\frac{4E^2 + (r + 2m + x)^2}{2E} \right) \Delta \alpha,$$

II. für die Differential-Methode

$$\Delta x_1 = \frac{(2r + m + x)(m + x)}{E} \Delta \alpha,$$

III. bei Anwendung der Drathcombination

$$\Delta x_{II} = \frac{(rx + ry + 2xy)(x + y + 4m)}{2Ey} \Delta \alpha,$$

wo Δx das von der Genauigkeit der Beobachtung $\Delta \alpha$ abhängige Maximum des möglichen Fehlers in der Bestimmung der Leitungswiderstände bedeutet. y ist wie gesagt zwar eine willkürliche Grösse, die, wenn man sich nur eines galvanischen Elementes von grosser Oberfläche bedient, meist als verschwindend klein in Rechnung gebracht werden kann, bei der es aber doch unter Umständen erforderlich sein wird, sie der oben gegebenen Formel (VIII) entsprechend einzurichten.

160.

Da, wie wir schon oben erwähnt haben, die gewöhnliche Methode an den Uebelständen leidet, welche eine, wenn auch nur geringe Veränderlichkeit der Kette mit sich führt, ausserdem aber bei der Beobachtung im Meridiane, ohne besonders grosse constructive Schwierigkeiten, eine ungleich grössere Schärfe, durch feststehende Microscope erlangt werden kann, so ist eigentlich nur die Rede davon, unter den beiden letzt-erwähnten Methoden die zweckmässigste Wahl zu treffen. Wir haben schon oben gesehen, dass die Differentialmethode in Bezug auf die Grösse der zu messenden Leitungswiderstände einen viel grössern Umfang hat, als die Drathcombination. Aber man hat es der Differentialmethode zum Vorwurfe gemacht, dass sie nur unter der Bedingung genaue Resultate giebt, wenn die beiden Paralleldräthe vollkommen symmetrisch angeordnet sind. Die Erfüllung dieser Bedingung hat allerdings grosse Schwierigkeiten und hängt gewissermassen vom Zufalle ab. In der That habe ich schon früher (Art. 79) erwähnt, dass meine Differentialbussole einen kleinen Ausschlag giebt, wenn die beiden Paralleldräthe in entgegengesetzter Richtung fortlaufend mit einander verbunden werden. Indessen wird dieser Fehler vollständig beseitigt, wenn man sich der a. a. O. beschriebenen Methode bedient, welche die Borda'sche genannt werden kann, obgleich der Erfinder sie nur auf Wägungen angewandt hat. Diese Methode erfordert bekanntlich zwei Beobachtungen Statt einer, und in unserm Falle ein doppeltes Volt'agometer. Wenn indessen eine Reihe von Widerständen gemessen werden soll, die wenig von einander abweichen, so kann man sich das Verfahren auf folgende Weise so erleichtern, dass es nicht

nöthig ist, in derselben Reihe mehr als eine Messung zweimal zu wiederholen. In den Paralleldrath I. schaltet man nämlich ein Volt'agometer und einen Drath R ein, dessen Widerstand wo möglich der grösste in der zu messenden Reihe sei; in den Paralleldrath II. aber ein anderes Agometer, das so lange gedreht wird, bis die Nadel wieder einspielt, und das gewissermassen als constantes Gegengewicht dient. Entfernt man nun R und stellt durch Drehen des ersten Volt'agometers z. B. bis auf x , das Gleichgewicht wieder her, so hat man genau $R = x$. Hier waren also zwei Beobachtungen nöthig. Dreht man nun das erste Agometer auf seinen Nullpunkt wieder zurück und schaltet nach und nach die Widerstände R_I, R_{II}, R_{III} u. s. w. ein, so wird man zur Herstellung des Gleichgewichts, das Agometer nur um geringe Quantitäten $\Delta, \Delta_I, \Delta_{II}$ u. s. w. zu drehen brauchen. Man erhält demnach schon durch eine Beobachtung $R_I + \Delta_I = x$ und $R_I = x - \Delta_I$, $R_{II} = x - \Delta_{II}$, $R_{III} = x - \Delta_{III}$ u. s. w.

161.

Indessen hat es auch keine Schwierigkeit, für den Fehler des Multipliers die Correction k zu finden. Misst man nämlich einen Widerstand x erst in dem einen Paralleldrathe, dann in dem andern, so erhält man die Gleichungen

$$\begin{aligned} p &= kx \text{ und} \\ x &= kq \end{aligned}$$

und daraus $x = \sqrt{pq}$ und $k = \sqrt{\frac{p}{q}}$ wo p und q die respectiven Angaben des Agometers sind. Oder man misst den Widerstand x erst nach der Borda'schen Methode und dann so, dass man ihn in einen Zweig und das Volt'agometer in den andern Zweig des Multipliers einschaltet, wodurch man so gleich $k = \frac{p}{x}$ oder $k = \frac{x}{q}$ erhält. Man wird natürlich diesen Coefficienten k nicht bloss aus einer Messung bestimmen, sondern aus mehreren und nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnen. Ein Beispiel dieser Bestimmung ist Art. 166 Tabelle III. gegeben.

162.

Ganz dasselbe Verhältniss nun findet auch bei Anwendung der Drathcombination Statt. An die Stelle des Fehlers im Multiplier tritt hier die Ungleichheit im Widerstande der durch y bezeichneten Zweigdräthe ad und dc , die, ungeachtet einer möglichst Gleichheit der Dimensionen beider Dräthe, um so weniger ausser Acht gelassen werden darf, als es schwieriger ist, diese Widerstände ihrer Kleinheit wegen mit der nöthigen Genauigkeit auf directe Weise zu bestimmen. Man wird demnach auch hier seine Zuflucht zu der Borda'schen Methode und ihren Erleichterungen nehmen müssen, oder durch eine Anzahl Beobachtungen das Verhältniss $\frac{ad}{dc} = \sqrt{\frac{p}{q}}$, wie früher, ein für allemal bestimmen müssen. Wir sehen also hieraus, dass auch in Bezug auf eine grössere Einfachheit die Drathcombination keine Vorzüge vor der Differentialmethode darbietet.

163.

Die Drathcombination indessen bietet den unschätzbaren Vortheil dar, durch beliebige Abänderung des Verhältnisses $\frac{ad}{dc}$ extreme Widerstände oder solche messen zu können, die ihrer Kleinheit wegen, innerhalb der Beobachtungsgrenze liegen, oder die so gross sind, dass sie die gemessenen Widerstände, die man zu seiner Disposition hat und die zur Vergleichung dienen, überschreiten. Es ist nämlich einleuchtend, dass, wenn man eine Bestimmung nach der Borda'schen Methode machen will, man immer zweier, dem zu messenden Drathe equivalenten Drathlängen bedarf, wovon die eine bekannt und in den gewählten Einheiten ausgedrückt sein muss. Dagegen versteht es sich, dass bei einer grossen Differenz der Dräthe *ad* und *dc* ihr Verhältniss auch aus einer desto grössern Anzahl Messungen abgeleitet werden muss. Ein Beispiel in Bezug auf die Messung kleiner Widerstände habe ich selbst schon früher gegeben (*Galv. u. electrom. Versuche, 2te Reihe, 1ste Abth., Art. 22, Bull. scient. T. V, No. 6*).

164.

Bei gewöhnlichen Galvanometern würde es schwierig sein, sich die eben erwähnte Bequemlichkeit zu verschaffen, man müsste denn den Multiplicator aus einer grossen Anzahl Drathverzweigungen bestehen lassen und diese dem Bedürfnisse gemäss combiniren. Ich befinde mich indessen schon seit längerer Zeit im Besitze eines Spiegelinstruments, zu dessen Aufstellung und Prüfung ich aber bis jetzt noch keine Gelegenheit hatte. Dasselbe besitzt zwei Multiplicatorrollen, die unabhängig von einander sind und die leicht in verschiedene Entfernungen von der Bussole geschoben werden können. Indem die Einwirkung der Multiplicatorrollen auf die Nadel, je nach der Entfernung derselben vom Aufhängepunkte verschieden ausfällt, erhält dieses Instrument, wenn man damit Bestimmungen nach der Differentialmethode macht, den zuletzt erwähnten Vortheil der Drathcombination.

165.

Ich habe schon oben Art. 146 erwähnt, dass ich es für unzweckmässig halte, dem Volt'agometer einen grossen Umfang zu geben. Die Länge der Quecksilberröhren ist daher auf 9" beschränkt worden, so dass der ganze Umfang des Instruments nur bis zum Widerstande eines Platindraths von 18" Länge und 0,0355 Durchmesser reicht. Auf einer solchen Länge haben Versuche eine vollkommene Gleichförmigkeit des Drathes ergeben, so dass die Widerstände den Drathlängen proportional sind. Als Einheit ist daher 1" des erwähnten Platindrathes angenommen. Mit Hülfe dieses Quecksilberagometers ist nun das 1ste System von 11 Hülfsdräthen bestimmt, die vorher so abgemessen waren, dass der Widerstand jedes derselben ungefähr 16" Platindrath equivalent war. Ein 2tes, 3tes und 4tes System besteht jedes ebenfalls aus 11 Dräthen, von denen jeder respective ungefähr 160, 1600 und

16000 Einheiten Widerstand besitzt, so dass eins dieser Systeme immer durch Hülfe des vorhergehenden bestimmt werden kann. Der ganze disponible Widerstand wird demnach, wenn die Messungen der beiden letzten Systeme gemacht sein werden, ungefähr 195,000 Zoll Platindrath der angegebenen Dicke oder 391,000 Fuss Kupferdrath von 0,0643 Durchmesser equivalent sein. Die zu diesen Widerstandssystemen angewandten Dräthe bestehen aus Nensilber, sind doppelt mit Baumwolle besponnen, nachher durch geschmolzenes Wachs gezogen und auf kleine Rollen aufgewickelt, die hernach in einen gemeinschaftlichen Kasten befestigt und mit Gambey'schen Kitt vergossen sind. Die Ende der Dräthe sind an Platten befestigt, welche mit Klemmschrauben versehen sind, um die nöthigen Verbindungen herzustellen. Ich habe keine Zeichnung der von mir getroffenen Anordnung gegeben, weil solche Einrichtungen den verschiedenen Bedürfnissen gemäss auf mannichfaltige Weise abgeändert werden können.

166.

Zum Schlusse erlaube ich mir, mehrere zu verschiedenen Zeiten gemachte Beobachtungsreihen mitzutheilen, um danach den Grad der Genauigkeit der mit dem Quecksilber-Volt'agometer angestellten Messungen beurtheilen zu können. In den Tabellen I. und II. sind die zu den beiden ersten (Art. 165) Widerstandssystemen gehörigen Leitungswiderstände zusammengestellt; in der Tabelle III. ist aus 2 Reihen Messungen des 2ten Widerstandssystems, der Correctioncoefficient für den Multiplicator (Art. 161), nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet.

Tab. I.

Numer der Drathrolle.	I. Reihe, angestellt am 6ten August 1846.	II. Reihe, angestellt am 31. März 1847.	III. Reihe, angestellt am 9ten October 1848.	IV. Reihe, angestellt am 9. November 1848.	Mittel aus den 4 Reihen.
1	15,93	15,93	15,92	15,94	15,9300
2	15,82	15,80	15,79	15,78	15,7975
3	15,65	15,63	15,61	15,60	15,6225
4	15,90	15,91	15,89	15,89	15,8975
5	15,83	15,82	15,84	15,82	15,8275
6	16,09	16,10	16,08	16,08	16,0875
7	15,91	15,93	15,94	15,92	15,9250
8	16,03	16,02	16,02	16,00	16,0175
9	15,48	15,43	15,48	15,42	15,4525
10	15,79	15,76	15,76	15,73	15,7600
11	15,89	15,85	15,83	15,84	15,8525
Summe	174,32	174,18	174,16	174,02	174,17

Tab. II.

Numer der Dräthe.	I. Reihe, angestellt am 31. März 1847.	II. Reihe, angestellt am 11. Oct. 1848.	III. Reihe, angestellt am 31. Dec. 1848.	Mittel aus den 5 Reihen.
12	159,72	159,59	159,54	159,62
13	159,01	159,00	158,97	158,99
14	156,32	156,30	156,28	156,30
15	158,13	158,18	158,17	158,16
16	159,30	159,28	159,33	159,30
17	157,36	157,41	157,37	157,38
18	157,52	157,58	157,57	157,56
19	156,29	156,33	156,34	156,32
20	158,41	158,41	158,42	158,41
21	158,65	158,77	158,76	158,73
22	158,25	158,30	158,35	158,30
Summe	1738,96	1739,15	1739,10	1739,07

Tab. III.

Numer der Dräthe.	Nach der Borda'schen Methode x .	Durch einfache Messung p .	Berechnung $x' = 0,9990355 p$.	Differenz $x - x'$.
12	159,54	159,88	159,53	+ 0,01
13	158,97	159,34	158,99	- 0,02
14	156,28	156,59	156,25	+ 0,03
15	158,17	158,49	158,15	+ 0,02
16	159,33	159,64	159,33	$\pm 0,00$
17	157,37	157,69	157,35	+ 0,02
18	157,57	157,91	157,57	$\pm 0,00$
19	156,34	156,69	156,35	- 0,01
20	158,42	158,79	158,44	- 0,02
21	158,76	159,12	158,44	- 0,01
22	158,35	158,71	158,36	- 0,01

Hierbei will ich bemerken, dass alle Messungen der Tab. I. und II. mit der öfters erwähnten Differentialbussole, nach der sogenannten Borda'schen Methode angestellt worden sind. Nur bei der 4ten Reihe der Tab. I. wurden beide Multiplicatordräthe hintereinander verbunden und die Drathcombination eingeschaltet, um die Nadel im magnetischen Meridiane beobachten zu können. Indessen wurde auch hierbei die Borda'sche Methode mit den oben erwähnten Abkürzungen angewandt.

167.

Aus der Tab. I. berechnet sich nun der wahrscheinliche Fehler jeder Beobachtung zu $0,012$ und der wahrscheinliche Fehler des Mittels zu $\frac{0,012}{\sqrt{4}} = 0,006$. Aus der Tab. II. aber ergibt sich der wahrscheinliche Fehler jeder Beobachtung $0,029$ und der wahrscheinliche Fehler des Mittels zu $\frac{0,029}{\sqrt{5}} = 0,017$. Lässt man indessen die besonders abweichende erste Beobachtung der Tab. II. weg, so erhält man als wahrscheinlichen Fehler jeder Beobachtung $0,023$ und als wahr-

scheinlichen Fehler des Mittels $0,0135$. Die Summen sind bei den Beobachtungen der Tab. I. mit einem wahrscheinlichen Fehler von $0,082$ und das Mittel mit einem wahrscheinlichen Fehler von $0,041$ behaftet. Aus der Tab. II. ergeben sich diese Fehler respective zu $0,067$ und $0,040$. Erwähnen will ich, dass bei Bestimmung der Drathrollen No. 12 — No. 22 die mittlere Summe des Widerstandes der Drathrollen No. 1 — No. 10 mit $158,32$ in Rechnung gebracht worden ist. Ich habe die Beobachtungen beider Reihen absichtlich nicht mit einander vermischt, weil, wie aus den oben gegebenen Formeln hervorgeht, die Genauigkeit mit der Grösse der Widerstände abnimmt; und so beträgt denn in der That der wahrscheinliche Fehler des 2ten Widerstandssystems mehr als das Doppelte des wahrscheinlichen Fehlers des 1sten Systems. Die Beobachtungen jedes Systems für sich dagegen konnten zusammengefasst werden, weil die Unterschiede im Widerstande der einzelnen Drathrollen zu gering sind, um in Bezug auf die Genauigkeit von irgend einem Einflusse zu sein. Aus der 5ten Columne der Tab. III. ergibt sich der wahrscheinliche Fehler jeder Beobachtung nur zu $0,01139$. Derselbe liegt also durchaus in den Grenzen der Genauigkeit, womit die Scale abgelesen werden kann.

168.

Der wahrscheinliche Fehler von $0,006$, wie wir ihn oben gefunden haben, erscheint unglaublich gering, wenn wir ihn mit den Messungen vergleichen, welche durch das gewöhnliche mit Neusilberdrath bewickelte Volt'agometer angestellt werden. Da nemlich nach einer gemachten Vergleichung ungefähr 35 meines Platindrathes einer Windung meines Volt'agometers äquivalent sind, so wäre der wahrscheinliche Fehler $0,00017$ Windungen des Volt'agometers, eine Genauigkeit die sich mit dem letztern Instrumente nie wird erreichen lassen. Drückt man die wahrscheinlichen Fehler in Theilen des gemessenen Widerstandes aus, so erhält man für die I. Tabelle $0,006 : 16 = 0,00038$ und für die II. Tabelle $0,0135 : 160 = 0,000084$. Indessen ist es keinesweges leicht geworden, eine solche dem gegenwärtigen Standpunkte der Galvanometrie mehr als genügende Genauigkeit zu erlangen. Ich nämlich meine Bussole den Erschütterungen jedes vorbeifahrenden Wagens ausgesetzt ist, auch die Nadel schon wahrnehmbare Ablenkungen erfährt, wenn ein Wagen vor der Hause hält oder kleine Truppenabtheilungen mit Gewehren und aufgesteckten Bajonetten vorbeigehen, so konnten die Beobachtungen nur des Nachts oder zur Winterzeit, nach gehörigem Schneefalle, angestellt werden. Bei weitem störender bei diesen Beobachtungen aber sind die Variationen des terrestrischen Magnetismus und namentlich der Declination, die nicht selten eine scharfe Messung geradezu unmöglich machen und ein äusserst zeitraubendes Abwarten erfordern, indem nur solche Messungen notirt werden dürfen, bei denen nach Aequilibrirung der Dräthe durch das Volt'agometer, die Nadel genau wieder auf das Fadenkreuz zeigt, das vor dieser Aequilibrirung jedesmal in den magnetischen Meridian eingest

wird. Erkundigungen, die ich nach solchen Störungen öfters auf der hiesigen im Bergcorps befindlichen magnetischen Station einzog, ergaben dann, dass auch dort solche Störungen beobachtet worden waren, so dass andere zufällige Umstände, auf die ich anfangs bei meiner Busssole vermuthete, bei diesen Variationen nicht im Spiele waren.

Ich kann nicht unterlassen, es dankbarlichst zu erwähnen, wie sehr mir der Herr Dr. Moritz aus Dorpat bei einem Theile dieser Beobachtungen behülflich gewesen ist.

N O T I S.

1. VORLÄUFIGE ANZEIGE EINIGER NEUER KONCHYLIIEN RUSSLAND'S, AUS DEN GESCHLECHTERN: *Scalaria*, *Crepidula*, *Velutina*, *Trichotropis*, *Purpura* und *Pleurotoma*; von Dr. A. TH. V. MIDDENDORFF. (Lu le 15 décembre 1848.)

I. Gen. *Scalaria* Lamk.

1) *Scalaria Ochotensis* n. sp.

Testa elongata, crassa, lactea, subdiaphana; anfractibus contiguis, vix convexitate prominentibus, sulculis linearibus longitudinalibus confertim cinctis; varicibus plicatilibus, vix prominulis, aequalibus, confertis; anfractu ultimo basi angulato-carinato; suturis distinctis, nec impletis; apertura basi ad columellam nonnihil producta, superius ad suturam angulata; peristomate subnullo, ad columellam callositate valde parca vix continuo.

Longit. 60 mill. anfr. numer. circ. 9 ad 10 (?).

Sie steht der *Scal. grönlandica* Chemn. zunächst.

Patria: Sinus Nichta, maris Ochot.

II. Gen. *Crepidula* Lamk.

1) *Crepidula Sitchana* n. sp.

Testa ovali, apice marginali dextrorsum recurvo, adnato; extus albida, calcarea, striis tenerrimis confertis longitudinalibus ornata; intus: flavicante; septo tenerrimo, subvitreo, incrementi striis distinctis, margine medio emarginato.

Long. (16 m.) : Lat. : Altit. : Longit. septi :

1 : $\frac{2}{3} + \frac{1}{19}$: $\frac{1}{3} - \frac{1}{8}$: $\frac{1}{2} - \frac{1}{16}$:

Lat. septi : Altit. septi.

$\frac{1}{2}$: $\frac{1}{8} - \frac{1}{16}$

Patria: Insula Sitcha.

2) *Crepidula minuta* n. sp.

Testa ovata; apice marginali mediano, vix dextrorsum spectante; albida, pellucida; extus: incrementi striis distinctis, nucleoque unguiformi, apicali; intus: vernicosa, septo tenerrimo, symmetrico et optime triangulari, margine medio vix emarginato.

Long. (6 m.) : Lat. : Altit. : Longit. septi : Latit. septi
1 : $\frac{2}{3} + \frac{1}{6}$: $\frac{1}{3} - \frac{1}{6}$: $\frac{1}{2} - \frac{1}{16}$: $\frac{1}{2} - \frac{1}{12}$
Patria: Ins. Sitcha.

3) *Crepidula grandis* n. sp.

Testa ovali, magna, crassa; apice postico, submarginali, soluto, uncinato, dextrorsum recurvo; extus: flavescens aut rufescens, epidermide solida, decidua, fuscescente oblecta; intus: lactea; septo solido, crasso, ad dextrum latus impresso; impressione musculari magna, maxime conspicua; aperturæ margine postico prominente subfornicato.

Long. (41 m.) : Lat. : Altit. : Longit. septi : Lat. septi :

1 : $\frac{2}{3} + \frac{1}{15}$: $\frac{1}{3} + \frac{1}{31}$: $\frac{1}{2} + \frac{1}{7}$: $\frac{1}{2} + \frac{1}{27}$:

Altit. septi : Diam. impr. musc.

$\frac{1}{8} + \frac{1}{46}$: $\frac{1}{8} - \frac{1}{46}$

Patria: Ins. St. Pauli in mari Behringii.

III. Gen. *Velutina* Gray.

1) *Velutina cryptospira* n. sp.

Testa transversim ovata, subauriculata, cartilagineo-coriacea, tenui (exsiccata, membranacea et tenuissima fit), fusca; spira laterali, submarginali, immersa et plane inconspicua; anfractu ultimo maximo; apertura ampla orbiculari-ovata; columella angusta, subacuta, interdum canaliculo obsoletissimo submarginata.

Long. (14 m.) : Lat. : Altit. anfr. ult. : Lat. apert. :

1 : $1 + \frac{1}{3}$: 1 : $1 + \frac{1}{7}$:

Anfr. numer. 1 (caet. $1\frac{1}{2}$ occult.).

Sie steht der *Velutina* (*Helix*) *coriacea* Pall. zunächst.

Patria: Ins. Schantar, mar. Ochot.

IV. Gen. *Trichotropis* Sowerb.

1) *Trichotropis insignis* n. sp.

Testa ovato-turrita, albescente; anfractibus confertim et grosse carinato-striatis, striis duabus prominentioribus subbicarinatis, angulatis; ultimo anfractu ventricosissimo; suturis distinctis subcanaliculatis; apertura ampla, ad carinas angulata.

Long. (17 m.) : Lat. : Altit. anfr. ult. : Lat. apert. :

1 : $\frac{3}{4} + \frac{1}{5}$: $\frac{2}{3} + \frac{1}{10}$: $\frac{1}{2} + \frac{1}{34}$:

Col. ext. long.

$\frac{1}{3} + \frac{1}{7}$

Anfr. numer. 4; Angul. apical. 100°.

Patria: Ins. Sitcha.

V. Gen. *Purpura* Brug.

1) *Purpura decemcostata* n. sp.

Testa turrita, cinereo lutescente; anfractibus convexusculis, costis longitudinalibus (5 ad 6 in anfractu penultimo) argute exsculptis carinatis; spira turrita; suturis (ob costas) profundius ac late canaliculatis; labro denticulato.

Long. (44 m.) : Lat. : Altit. anfr. ult.

1 : $\frac{1}{2} + \frac{1}{44}$: $\frac{2}{3} - \frac{1}{10}$

Anfr. numer. 5; Angul. apical. 50°.

Patria: Mare glaciale Behringii.

VI. Gen. Pleurotoma Lamk.

1) *Pleurotoma Schantaricum* Midd.

Testa ovato-fusiformi, calcarea, intus corneo-violacea; anfractibus convexis, ad longitudinem tenere ac confertim striolatis, transverse obsolete plicatis (excepto anfractu ultimo); plicis applanatis, interstitia latitudine ter superantibus, 14 in anfractu penultimo; anfractu ultimo basi attenuato; sutura distincta, subcanaliculata; columella applanata, subcallosa; labro simplici, acuto; apertura semilunata, supra vix emarginata; canali perbrevis.

Long. (16 mil.) : Lat. : Alt. anfr. ult.

1 : $\frac{1}{2} + \frac{1}{32}$: $\frac{1}{2} + \frac{1}{16}$

Anfr. numer. 6; Angul. apical. 55°.

Patria: littus meridionale mar. Ochot.

2) *Pleurotoma simplex* n. sp.

Testa fusiformi, calcarea, intus violaceo-coerulea; anfractibus applanatis, laevigatis; sutura distincta, canaliculata; columella subcallosa, applanata; labro simplici acuto; apertura supra vix incisa, semilunari, canali brevi.

Long. (20 m.) : Lat. : Alt. anfr. ult.

1 : $\frac{1}{2} - \frac{1}{20}$: $\frac{1}{2} + \frac{1}{10}$

Anfr. numer. 6 ad 7; Angul. apical. 45°.

Patria: littus meridionale mar. Ochot.

2. NOTE SUR LE THERMOMÈTRE DE L'ACADÉMIE DEL CIMENTO, PAR A. MORITZ. (Lu le 26 janvier 1849.)

Par la découverte d'un grand nombre de thermomètres de l'Académie del Cimento, faite à Florence en 1830, et par la comparaison des échelles arbitraires de ces instruments avec les thermomètres actuellement en usage, les observations météorologiques les plus anciennes sont devenues comparables à celles de nos jours, — grâce aux efforts de M. Libri. Or, la munificence de Mgr. le Grand-Duc de Toscane ayant fourni de ces reliques précieuses à plusieurs corporations scientifiques, c'est le thermomètre actuellement en possession de l'Académie de St.-Petersbourg que M. Kupffer a bien voulu me confier et que je vais décrire.

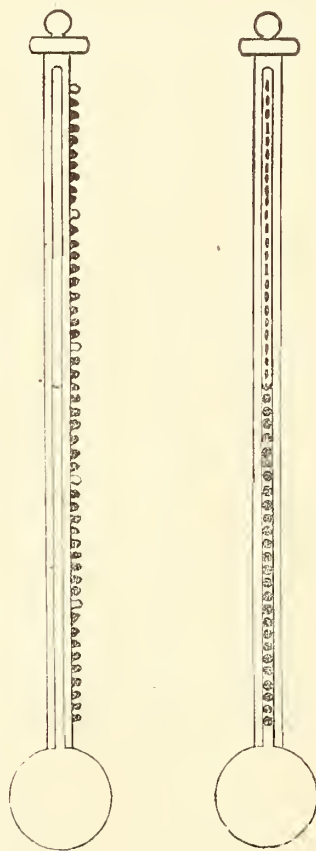
Le thermomètre en question n'étant encore représenté nulle part, j'ai tâché à en faire le dessin en grandeur naturelle avec les soins les plus minutieux. Il est rempli d'un liquide incolore (d'alcool?) et les degrés y sont marqués par 50 gouttelettes de verre opaque, soudées sur le corps de la tige, dont 45 sont noires, les autres cinq, qui indiquent les multiples de dix, étant blanches. Le thermomètre a été fabriqué par un artiste verrier très-habile, vu que la boule est tout-à-fait sphérique, que le tuyau se ferme d'en haut par une calotte très-

régulière et que ni cette calotte ni les gouttelettes de verre n'ont porté dommage à la forme cylindrique de la tige. Voilà donc l'échelle marquée sur le tube lui-même, introduite déjà dans les thermomètres primitifs. On sait que ces échelles ont été rejetées depuis par les physiciens les plus distingués, à cause de la parallaxe inévitable dans les lectures, et qu'elles ont été reprises de nos jours par M. Regnault et d'autres pour les recherches thermométriques les plus subtiles. Mais tandis que les traits extrêmement minces et la lecture à l'aide d'une lunette à axe optique horizontal permettent à M. Regnault d'apprécier les vingtièmes ou même les cinquantièmes des divisions : la forme et la distance plus ou moins irrégulière des gouttelettes de l'ancien thermomètre laissent une incertitude très considérable dans les observations de Rainieri et de Borelli. C'est cette irrégularité que l'on voit

dans la Fig. 1, qui représente une coupe, tranchant les divisions, et dans la Fig. 2, où les gouttelettes de l'échelle se trouvent de l'autre côté et forment des parties opaques, qui sont beaucoup plus larges que les intervalles transparents qui les séparent. Aussi les points de la division s'écartent-ils sensiblement de la ligne droite ce qui variait probablement dans les différents exemplaires. Le liquide thermométrique étant l'alcool, la capillarité lève les bords de la colonne d'un quart de degré à peu près (de l'échelle cinquantésimale) par rapport au milieu, et il s'agit de savoir, si les physiciens du XVII^e siècle observaient le sommet du ménisque renversé ou bien sa base. Ces circonstances tendent à déprimer, tant soit peu, les idées exagérées qu'on est tenté de se former sur le mérite de ces

thermomètres, en lisant la notice qu'en a donnée M. Libri. En effet cet illustre savant, ayant déterminé le zéro (ou plutôt l'un) et le cinquante de l'ancienne échelle, correspondants — 15° R. et à + 44° R., croit pouvoir déduire des observations du XVII^e siècle la même température moyenne que nous donnent celles du XIX^e siècle, pour Florence; puis

*) Ann. de Chim. et de Phys. XLV, 354; Pogg. Ann. XXI, 52
Fechner Repert. II, 441, III, 128



soutient, que la température de la glace fondante soit représentée par le chiffre 13,5 *moins une petite quantité négligeable*; en dernier lieu, en comparant la température de la glace fondante trouvée par les Académiciens del Cimento à la valeur déterminée par ses propres expériences, il nous fait remarquer que le zéro de l'ancien thermomètre n'a point subi de déplacement *).

Pour comparer le dit instrument de notre Académie à un thermomètre centésimal de mercure, je l'ai plongé entièrement dans l'eau ou dans un mélange réfrigérant, en le mettant dans la position représentée dans la Fig. 1. Or, j'admets le centre de la gouttelette comme repère du degré, et je l'ai déterminé en dirigeant une lunette à axe optique horizontal vers l'image de son objectif qui se présente comme point lumineux dans la gouttelette. Quant à la colonne d'alcool, j'observais toujours le sommet renversé du ménisque, car c'est lui qui se trouve exactement à 13,5 divisions, si l'appareil est entouré de la glace fondante.

La comparaison faite pour les degrés entiers du thermomètre cinquantésimal m'a donné les chiffres contenus dans la table suivante:

Therm. ancien.	Therm. centésim.	Therm. de Réaum.	Therm. ancien.	Therm. centésim.	Therm. de Réaum.	Therm. ancien.	Therm. centésim.	Therm. de Réaum.
1	— 19,0	— 15,2	17	5,4	4,3	34	29,8	23,8
2	— 17,4	— 13,9	18	6,9	5,5	35	31,2	25,0
3	— 15,8	— 12,6	19	8,3	6,6	36	32,5	26,0
4	— 14,2	— 11,4	20	10,1	8,1	37	34,0	27,2
5	— 12,6	— 10,1	21	11,6	9,3	38	35,5	28,4
6	— 11,6	— 9,3	22	13,0	10,4	39	37,4	29,9
7	— 9,8	— 7,8	23	14,5	11,6	40	38,9	31,1
8	— 8,3	— 6,6	24	16,9	13,5	41	40,5	32,4
9	— 6,9	— 5,5	25	18,6	14,9	42	41,5	33,2
10	— 5,4	— 4,3	26	19,6	15,7	43	42,9	34,3
11	— 3,9	— 3,1	27	21,1	16,9	44	43,7	35,0
12	— 2,2	— 1,8	28	22,2	17,8	45	45,3	36,2
13	— 0,9	— 0,7	29	23,1	18,5	46	46,7	37,4
13,5	— 0,0	— 0,0	30	24,5	19,6	47	47,9	38,3
14	+ 0,9	+ 0,7	31	25,9	20,7	48	49,4	39,5
15	2,2	1,8	32	27,1	21,7	49	50,9	40,7
16	3,8	3,0	33	28,4	22,7	50	52,7	42,2

*) Il est connu que ce déplacement est à l'ordinaire une quantité très petite dans les thermomètres soigneusement confectionnés qui ne vont pas jusqu'au point de l'ébullition de l'eau et, à ce qu'il paraît, tout-à-fait imperceptible pour quelques espèces de verre. J'ai eu l'occasion de l'observer très souvent dans les thermomètres en verre de France et quelquefois dans ceux en verre d'Allemagne. Mais M. Hess m'assure, que dans sa grande collection de thermomètres, dont les tiges sont faites à la verrerie d'Alexandrovsk près de St.-Petersbourg, il n'y a pas un seul, dont le zéro ait monté d'une quantité visible, pas même

Il s'entend que cette comparaison n'est qu'individuelle et qu'elle ne peut guère servir de base pour les calculs des observations anciennes. Cependant, en admettant un accord parfait entre les indications des points extrêmes des différents thermomètres cinquantésimaux et ayant mesuré les distances entre les repères, on peut transformer la table précédente dans une autre, qui corresponde à un thermomètre moyen del Cimento, c. a. d. à un thermomètre semblable au nôtre, mais dont l'échelle n'est pas sujette aux irrégularités accidentelles. A l'aide de cette table on pourrait exprimer les observations anciennes en degrés centésimaux. Mais comme il est à craindre que l'accord mentionné n'a pas lieu pour la division 50, vu que M. Libri trouve 50 div. = 44° R., tandis que nous avons trouvé 50 div. = 42.2° R., nous remettons un calcul ultérieur jusqu'à la publication de recherches détaillées sur les autres exemplaires retrouvés des thermomètres de l'Académie del Cimento.

3. ÉTOILES DOUBLES. 1ÈRE NOTE. PAR M. YVON VILLARCEAU. (Lu le 2 (14) mars 1849.)

Depuis la découverte du mouvement de révolution dans les étoiles multiples par William Herschel, d'immenses travaux d'observation ont été entrepris dans le but d'en compléter le dénombrement et de recueillir la suite des positions relatives des étoiles de chaque système. Ces recherches n'ont été poursuivies avec régularité que depuis 1818 environ; l'on doit les plus importants résultats obtenus, au zèle et l'habileté de MM. Struve et Sir John Herschel. Les nouvelles observations apportèrent de nouvelles confirmations aux vues de William Herschel sur le mouvement de révolution des étoiles doubles et dix années s'étaient à peine écoulées, qu'un membre de l'Académie des sciences (de Paris), entreprit d'appliquer à ces astres, la théorie du mouvement elliptique, et de montrer qu'une loi unique, celle de la pesanteur, régit le mouvement des étoiles doubles et celui des planètes de notre système. Dans ce but, Savary, sur la sollicitation de M. Arago, fit l'application de ses formules à l'étoile ξ de la grande Ourse. Mais, telles sont les difficultés dont les plus légères erreurs des observations entourent le problème, que Savary n'osa présenter ses résultats que comme un exemple de calcul. Les éléments qu'il a donnés de l'orbite de cette étoile, peuvent, dit-il, être fort loin de leurs valeurs véritables. D'ailleurs, il commence ses calculs en partant de données auxquelles il n'attribue *aucune réalité*, et les termine en disant que ces données sont à *peu près* quatre observations de l'étoile double ξ de la grande Ourse, sauf deux distances déduites du mouvement an-

au microscope, quoique les points fixes eussent été déterminés, pour la première fois, immédiatement après la confection de l'instrument, et malgré les températures très différentes, auxquelles il a exposé ses thermomètres.

gulaire. Disons en passant que la plus grande difficulté du travail de Savary, s'est peut-être rencontrée dans le passage des observations aux données en question. M. Encke a fait également l'application d'une méthode de son invention à l'étoile p d'Ophiuchus; et depuis lors, divers astronomes se sont occupés en Angleterre et en Allemagne du calcul des orbites des étoiles doubles.

On conçoit que la précision des résultats dépend, non seulement de l'exactitude des observations, mais aussi de l'amplitude du déplacement observé. Désirant produire des résultats utiles à la science en appliquant les formules que j'ai eu l'honneur de déposer à de nouvelles méthodes que j'exposerai plus tard, j'ai demandé à MM. Struve et obtenu de leur libéralité scientifique à laquelle je m'empresse de rendre hommage, la communication de plusieurs séries d'observations précieuses, encore inédites, faisant suite au grand ouvrage de M. Struve et à l'*Additamentum*, et comprenant l'année 1847. Aujourd'hui, je viens présenter à l'Académie le premier extrait d'un long travail que j'ai entrepris sur les étoiles doubles. Il est relatif au système binaire ζ d'Hercule (2084 Struve), dont la position est $R = 16^h 34^m,8$, $D = +31^{\circ} 55'$, et qui se compose de deux étoiles dont l'une de 3ème grandeur est de couleur *subflava*, et l'autre de 6 à 7 est *subrubra* (Struve).

C'est cette étoile double qui excita à un si haut degré l'attention de W. Herschel, lui présentant un phénomène entièrement nouveau en astronomie, celui d'une occultation d'une étoile fixe par une autre. W. Herschel la vit double en 1782 et mesura l'angle de position. En 1795, il trouva qu'il était difficile d'apercevoir la petite étoile: cependant, en octobre de la même année, il la vit franchement double, avec un grossissement de 460 fois, et il indiqua le quadrant dans lequel elle était située. Ce ne fut ensuite qu'en 1802 et 1803 qu'Herschel reprit les observations de ζ d'Hercule; et tantôt il croyait apercevoir la petite étoile, tantôt il constatait seulement une déformation de l'étoile principale. Il en conclut que la direction du mouvement relatif n'est pas tout à fait centrale, et présume que le disque de l'étoile principale restera déformé pendant tout le temps de la conjonction. Nous ne suivrons point Herschel dans la discussion à laquelle il se livre à ce sujet, et nous passerons aux observations que M. Struve a consignées dans son grand ouvrage (mesures micrométriques des étoiles doubles etc.). Laissons parler ce dernier.

«Le même phénomène, dit-il, après avoir cité les observations de W. Herschel, s'est pleinement présenté à nous, de 1826 à 1834. J'ai vu sans difficulté les deux étoiles en 1826. Pendant l'année 1828, il était déjà difficile de les séparer; en 1829 et 1831, je n'ai point aperçu le compagnon. En 1832, j'ai cru observer une apparence du compagnon; enfin, en 1834, le compagnon s'est offert à mes regards dégagé des rayons de l'étoile principale, et de l'autre côté qu'en 1826. Ainsi, j'ai constaté, sans hésitation, ce phénomène qui se présentait

inattendu. En effet, d'après le récit d'Herschel I, j'avais supposé le mouvement beaucoup plus lent. C'est pourquoi je ne m'expliquais nullement *cur comitem, antea visam, annis 1828 et 1832 difficiliter et mox omnino non viderem*. Grande fut ma surprise, lorsque le 15 juin 1834, je vis nettement (je ne me souviens pas avoir jamais vu d'images d'une telle précision), le compagnon presque sur la même ligne que huit ans auparavant, autant que ma mémoire pouvait me le rappeler. Je songeais à la variabilité de la lumière du compagnon. Mais, quelle fut ma joie en transcrivant cette observation de mon journal sur le registre des étoiles multiples, lorsque je remarquai que le compagnon se trouvait bien à peu près sur la même ligne, mais dans la direction opposée: de là, l'explication des circonstances qui m'avaient tant de fois embarrassé (*vexaverant*) pendant l'espace de 8 années. Il ne me paraît pas y avoir aucun doute que j'aie effectivement observé le compagnon en 1832,75, quoique la distance 0",81 surpasse probablement la véritable, qui pouvait à peine excéder elle-même 0",5, vu qu'en 1833, la petite étoile m'échappa de nouveau.» Après une courte comparaison des observations faites jusqu'en 1834, M. Struve ajoute: «Mais ces observations qui embrassent un intervalle de 52 ans, ne suffisent pas pour qu'on en puisse conclure avec quelque certitude, la durée de la révolution. On pourrait faire l'hypothèse d'une durée de 14 ans, de sorte qu'il se serait accompli une révolution de 1782 à 1795, et que deux autres aient eu lieu de 1795 à 1826. Il faut remarquer qu'il s'est écoulé $28 = 2 \times 14$ ans, entre la disparition observée par Herschel et celle que nous avons observée nous même. *Etenim quo minus tempus revolutionis 28 annorum assumamus, positio comitis a Herschelio 1795 primo quadranti assignata pugnabit*. Mais j'avoue volontiers qu'il convient de suspendre son jugement et d'attendre des observations ultérieures instituées avec le plus grand soin et au moyen des meilleurs instruments.»

MM. Struve ont continué depuis, la série des observations de l'intéressante étoile qui nous occupe, et ce sont leurs observations, jointes à l'angle de position obtenu par Herschel en 1782, qui ont servi de base aux calculs dont nous présentons seulement les résultats en ce moment.

Les erreurs qui affectent les mesures de distance, si difficiles à obtenir lorsqu'elles sont de 1" environ ou au dessous, ne paraissent pas excéder ici 0",10 à 0",12, néanmoins, ces erreurs nous ont paru trop considérables pour introduire avantageusement les distances, dans la détermination d'une première valeur approchée des éléments de l'orbite. Nous avons dû recourir à une méthode différente de celle que nous avons présentée, et propre à fournir les inconnues du problème autres que le demi grand axe, en partant des seuls angles de position. Les éléments que nous avons obtenus représentent bien les angles de position, mais ils laissent dans les distances des erreurs progressives comprises entre $+0",14$ et $-0",18$. Celles-ci dépassant notablement la limite des erreurs des observations modernes, il convenait d'essayer de les atténuer

par une correction des éléments. Nous allons présenter ici, puis les positions observées et le résultat de leur comparaison en même temps, les deux systèmes que nous avons obtenus; avec celles déduites des éléments.

Éléments de l'orbite relative de ξ d'Hercule.	1ère Approximation.	Corrigés.
Anomalie moyenne en 1838, 37.....	76°, 518	78°, 114
Longitude du noeud ascendant.....	209° 56,0	214° 20,7 Comptée de la partie
Inclinaison.....	± 128 41,6	± 136 16,6 boréale apparente du
Distance du périhélie au noeud ascend..	282 42,4	284 54,6 méridien de 1838, 37,
Angle (sin = excentricité).....	27 32,5	26 37°,7 vers l'est.
Moyen mouvement annuel.....	9°, 9104	9, 90166
Demi grand axe.....	1", 336	1", 254

On déduit de ces nombres:

Excentricité.....	0, 46239	0, 44821
Passage au périhélie vrai.....	1794, 324; 1830, 649	1794, 124; 1830, 481
Passage au périhélie apparent.....	—	1793, 740; 1830, 097; 1866, 454
Position du périhélie apparent.....	—	290° 6,6 Même origine que le
Distance périhélie apparente.....	—	0", 504 noeud.
Durée de la révolution.....	36 ^{ans} , 325	36 ^{ans} , 357

Comparaison avec les observations.

Dates.	O b s e r v a t i o n s.					1ère Approximation.			Éléments corrigés.		
	Angles de position.	Distances.	Grossissements moyens.	Nombre de jours.	Observateurs.	Angle de position calculé — observé.		Distance calculée — observée.	Angle de position calculé — observé.		Distance calculée — observée.
						Dièdre.	En arc.		Dièdre.	En arc.	
1782. 55	69°, 30	— *)	—	1	W. Hers.	— 3°, 06	— 0", 076	—	+ 1°, 42	+ 0", 035	—
1826. 63	23, 40	0", 910	552	5	W. Struve	— 0, 63	— 0, 011	+ 0", 138	— 2, 35	— 0, 039	+ 0", 044
1828. 735**)	352, 60	0, 65	600	2	le même.	+ 1, 00	+ 0, 011	+ 0, 010	— 6, 99	— 0, 076	— 0, 026
1832. 75	220, 50	0, 81	800	1	le même.	+ 2, 30	+ 0, 032	0, 000	+ 5, 75	+ 0, 080	— 0, 012
1834. 45	203, 50	0, 910	1000	2	le même.	— 0, 36	— 0, 006	+ 0, 114	+ 1, 14	+ 0, 019	+ 0, 067
1835. 45	196, 90	1, 094	1000	5	le même.	— 2, 46	— 0, 047	+ 0, 001	— 2, 06	— 0, 037	— 0, 048
1836. 60	186, 20	1, 090	920	5	WetO.Str.	— 0, 74	— 0, 015	+ 0, 053	— 1, 39	— 0, 027	+ 0, 011
1837. 47	175, 47	1, 097	—	4	voir Add.	+ 3, 57	+ 0, 072	+ 0, 064	+ 2, 32	+ 0, 046	+ 0, 033
1838. 44	168, 65	1, 030	—	4	le même.	+ 3, 39	+ 0, 069	+ 0, 141	+ 1, 67	+ 0, 034	+ 0, 126
1839. 67	160, 40	1, 165	—	1	le même.	+ 2, 85	+ 0, 058	+ 0, 008	+ 0, 84	+ 0, 017	+ 0, 015
1840. 66	159, 92	1, 293	858	4	WetO.Str.	— 3, 74	— 0, 076	— 0, 182	— 5, 72	— 0, 119	— 0, 095
1841. 60	149, 00	1, 253	858	3	O. Struve.	+ 0, 43	+ 0, 009	— 0, 084	— 1, 32	— 0, 028	— 0, 040
1842. 64	144, 83	1, 247	858	3	le même.	— 2, 88	— 0, 059	— 0, 078	— 4, 18	— 0, 090	— 0, 017
1845. 27	119, 06	1, 248	982	5	le même.	+ 4, 23	+ 0, 088	— 0, 059	+ 4, 75	+ 0, 106	+ 0, 031
1847. 18	108, 40	1, 410	858	4	le même.	+ 1, 98	+ 0, 042	— 0, 185	+ 4, 02	+ 0, 093	— 0, 090

Les éléments corrigés représentent mieux les distances que les premiers; mais on doit remarquer que les angles de position sont moins bien représentés que dans la première ap-

proximation. On pouvait s'y attendre. La discordance de quelques observations montre que les erreurs de nos éléments corrigés, n'excèdent point celles des observations elles mêmes;

*) En 1782. 55 la distance n'a pas été observée; celle calculée, par les éléments corrigés est 1", 429.

**) La position de 1828. 735 est la moyenne de 2 observations que

M. Struve a trouvées peu sûres; il ne les a point comprises dans son tableau des positions moyennes. Nous n'avons point fait usage de cette position dans notre première approximation.

ainsi il est manifeste que l'angle de position décrit de 1836 à 1840 est en erreur de $6^{\circ},5$ environ ou en arc $0'',12$ à $0'',13$. Pareillement les distances de 1838 et 1840 discordent entre elles de $0'',20$ à $0'',21$ et peuvent être considérées comme affectées d'erreurs à peu près moitié moindres et de sens contraires. Un court examen des chiffres que nous venons de présenter, suffit pour montrer le degré d'incertitude qui peut encore affecter nos résultats, et la nécessité d'attendre de nouvelles observations pour en obtenir de plus précis.

S'il est exact de dire que nos éléments représentent les observations accompagnées de mesures, et concordent ainsi qu'on le verra tout à l'heure, avec les indications fournies par M. Struve à l'époque de la conjonction qu'il a observée; il faut avouer qu'il n'en est pas de même à l'égard des indications fournies par W. Herschel dans une circonstance du même genre. Pour mettre ceci en évidence, nous allons donner les positions assignées par nos éléments corrigés, aux époques de ces observations.

Dates.	Angles de position calculés.	Distances calculées.	
1793 . 740	$299^{\circ},39$	$0'',504$	Périhélie apparent.
1795 . 76	$237^{\circ},64$	$0'',712$	
1802 . 6	$166^{\circ},67$	$1'',167$	
1803 . 274	$161^{\circ},75$	$1'',180$	
1829 . 74	$313^{\circ},12$	$0'',514$	
1830 . 097	$299^{\circ},16$	$0'',504$	Périhélie apparent.
1831 . 65	$247^{\circ},58$	$0'',644$	

Suivant nous, le passage au périhélie apparent aurait eu lieu en 1793, 74. Herschel après ses observations de 1795, 1802 et 1803, présume que le disque de l'étoile principale, restera déformé pendant toute la durée de la conjonction qu'il suppose donc postérieure à 1803. En 1795 W. Herschel, sans pouvoir prendre aucune mesure, assigne néanmoins pour le lieu de la petite étoile, le premier quadrant, tandis que nous la plaçons à cette époque dans le quadrant opposé. La distance étant alors $0'',7$, les deux étoiles n'auront-elles pas pu se confondre pour l'observateur, et ce-

lui-ci, n'aurait-il pas pris pour la petite étoile, une fausse image, s'il n'existe d'ailleurs aucune erreur de rédaction ou de transcription de l'observation? En 1802 et 1803, les distances $1'',17$ et $1'',18$ étant encore faibles, sans avoir varié sensiblement; Herschel qui trouvait toujours le disque de l'étoile principale un peu déformé, a pu croire que le passage au périhélie n'avait pas encore eu lieu. Il est à regretter qu'il n'ait pas suivi d'Hercule depuis cette époque.

Quand aux indications fournies par M. Struve, elles se bornent à ce qu'en 1829 et 1831, époques antérieure et postérieure à celle du passage au périhélie apparent, il n'a pu voir la petite étoile. Les distances $0'',51$ et $0'',61$ jointes à l'éclat de l'étoile principale, expliquent suffisamment ces circonstances.

Nous soumettons les faits qui précèdent à l'appréciation des astronomes et principalement à l'illustre fils (Sir J. Herschel) du grand observateur auquel nous devons la découverte du mouvement des étoiles doubles. La connaissance qu'il possède des moyens d'observation dont se servait son père, et la possibilité de consulter ses notes manuscrites, le mettront probablement à même d'éclaircir les faits que nous venons de signaler, s'ils lui paraissent dignes de quelque intérêt.

Nous terminerons cette note, en montrant, par un exemple que nous a présenté l'orbite dont nous nous occupons, combien l'indétermination des éléments peut-être considérable, lorsque les observations n'embrassent pas un assez long espace de temps, ou ne sont pas convenablement réparties sur la trajectoire apparente. Nous avons trouvé que si l'on ne cherche à représenter que les douze observations comprises de 1828 à 1847, et embrassant plus de la moitié de la durée de la révolution, on peut y satisfaire au moyen de systèmes d'éléments dans lesquels l'excentricité varie de $0,44$ à $1,63$; l'orbite d'elliptique devenant hyperbolique et la durée de la révolution croissant jusqu'à l'infini, pour devenir imaginaire ensuite. Les autres éléments subissent des variations correspondantes, mais moins prononcées. Encore n'avons-nous pas la prétention de donner ici les limites hors desquelles les 12 observations ci-dessus cesseraient d'être représentées.

Paris, le 1 février 1849.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 15 (27) DÉCEMBRE 1848.

Lecture ordinaire.

M. Lenz lit un mémoire intitulé: *Ueber den Einfluss der Geschwindigkeit des Drehens auf den durch magneto-electrische Maschinen erregten Strom. Zweite Abhandlung.* Il le reprend après la lecture.

M. Middendorff lit une note intitulée: *Vorläufige Anzeige einiger neuer Conchylien Russlands aus den Geschlechtern Sealaria, Crepidula, Velutina, Trichotropis, Purpura und Pleurotoma.* Elle sera insérée au Bulletin.

M. Struve présente de la part de M. Othon Struve, deux mémoires intitulés: 1) *Positions géographiques déterminées en 1847 par le Lieutenant-Colonel Lemm dans les pays de Kosaques du Don;* 2) *Positions géographiques, calculées sur les observations de M. Lemm fait*

pendant un voyage en Perse en 1838 et 1839. Ces travaux ont été exécutés par l'auteur en sa qualité d'Astronome consultant de l'Etat-major qui en utilisera les résultats dans ses vues spéciales. Quant à la publication de la rédaction scientifique de ces calculs, dans les Mémoires de l'Académie, non seulement M. le Quartier-maître général ne trouve pas d'objection à y faire, mais il la désire au contraire. M. Struve fait observer à la Classe que, par cet arrangement, la part honorable que l'Académie a eue de tous temps aux progrès de la géographie de Russie, lui reste assurée aussi à l'avenir, et il émet le vœu seulement que, désormais, tous les mémoires d'Astronomie, de Géographie et de haute Géodésie, qui seront publiés sous les auspices de l'Académie dans le Recueil de ses Mémoires, soient tirés au nombre de 300 exemplaires en sus du tirage ordinaire pour être réunis ensuite en un recueil spécial et pour servir particulièrement de moyen d'échange contre les publications des autres observatoires de l'Europe. La Classe approuve cette mesure, et autorise le Secrétaire à la mettre à exécution.

M. Lenz annonce à la Classe qu'il a confié à un jeune Physicien do ses élèves, M. Talyzin, maître supérieur au premier Gymnase, les observations des marées de M. Matsérovsky, et il présente de sa part le premier mémoire intitulé: *Untersuchungen über die Fluth und Ebbe im Weissen Meere*, dont il recommande l'insertion au Bulletin. La Classe y consent et autorise, en outre, M. Lenz, à sa demande, à faire réduire les observations géographiques de M. Matsérovsky embrassant l'espace de quatre ans à des tableaux numériques qui pourraient être publiés *in extenso*.

Ouvrages à publier.

M. Fuss annonce à la Classe que l'impression de la Collection des oeuvres arithmétiques d'Euler touche à sa fin. Cet ouvrage, qui portera le titre de *Leonhardi Euleri Commentationes arithmeticae collectae. Auspiciis Academiae Imperialis scientiarum Petropolitanae ediderunt Auctoris Pronepotes P. H. Fuss et Nicolaus Fuss. Insunt plura Inedita: Tractatus de numerorum doctrina capita XVI aliaque*, paraîtra infailliblement en janvier prochain et sera composé de deux forts volumes in-4. M. Fuss ajoute, en même temps, que M. le Ministre-Président, pour faire preuve de l'intérêt qu'il porte à cette entreprise, a bien voulu en faire l'objet d'un rapport spécial adressé à Sa Majesté l'Empereur, et que Sa Majesté Impériale a daigné agréer la dédicace de ces deux volumes. Ensuite M. Fuss expose, dans un mémoire, les principes qu'il a cru devoir suivre dans cette publication, et met sous les yeux de la Classe une notice raisonnée sur les manuscrits d'Euler, constatés jusqu'à ce jour comme inédits et dont le nombre se monte déjà à 49, ainsi que sur 17 ouvrages publiés dont on ignorait l'existence. La Classe autorise M. Fuss de publier ce mémoire dans le Bulletin.

M. Struve annonce à l'Académie que l'impression du rapport des trois Astronomes, MM. G. Fuss, Sabler et Savitch sur leur expédition de 1836 et 1837, pour la détermination des niveaux de la mer Noire et de la mer Caspienne, est entièrement achevée, et qu'avant de l'émettre, M. Struve a jugé nécessaire de revoir finalement et de résumer tout ce vaste travail. Il en est résulté une analyse raisonnée et critique, assez étendue, et que M. Struve désire placer en tête de l'édition, en guise d'introduction. Par cet examen approfondi des opérations et des calculs, M. Struve est parvenu à apprécier la valeur de ce travail, au point qu'il n'hésite pas à déclarer que les trois Astronomes se sont acquis par là de justes titres à la reconnaissance de l'Académie et le droit à l'obtention d'un prix Démidov. La Classe adhère à cette proposition et engage M. Struve d'en faire, en temps et lieu convenables, sa proposition à la Commission qui sera nommée prochainement pour l'adjudication de ces prix.

M. Helmersen chargé de la rédaction des journaux de voyage de feu Alexandre Lehmann, présente la première partie de ce travail achevée et inscrite: *Alexander Lehmann's Reise von Orenburg nach Buchara, Samarkand und dem Bucharischen Alpenlande. Erster Theil*, il promet de la faire suivre sous peu de la seconde partie, après quoi on pourra procéder immédiatement à la publication de l'ouvrage dans les *Beiträge*.

Mémoires présentés.

M. Ostrogradsky envoie, pour être présenté de la part de M. Paucker, Capitaine en second du Génie, une *Note relative à quelques règles sur la convergence des séries*. N'ayant pas eu le temps d'en prendre connaissance en détail, M. Ostrogradsky s'offre d'en donner son sentiment dans une des prochaines séances. Le mémoire est renvoyé à M. Ostrogradsky.

SÉANCE DU 12 (24) JANVIER 1849.

Lecture ordinaire.

M. Bouniakovsky lit un mémoire intitulé: *Sur quelques propositions nouvelles relatives aux formes quadratiques des nombres*.

Lecture extraordinaire.

M. Kupffer lit trois notes intitulées: 1) *Mittlere Temperaturen in Russland*; 2) *Note sur l'élévation de Moscou au dessus du niveau de la mer*; 3) *Tracé graphique des observations météorologiques de Tiflis, faites par M. Philadelphine, en 1845*.

Communications.

M. Ostrogradsky, absent, se fait excuser par un travail important qu'il désire joindre à son dernier mémoire actuellement sous presse. Il s'agit d'une réfutation du principe de la moindre action et d'une théorie nouvelle et plus complète des maxima et des minima.

M. Hess donne lecture d'un article du journal l'Institut où il est question de ses travaux sur la chaleur et de ceux de MM. Andrews et Graham sur le même objet. M. Hess donne de vive voix quelques explications sur cet article.

Correspondance officielle.

M. Daschkov, directeur du Département Asiatique du Ministère des affaires étrangères, annonce au Secrétaire perpétuel que la lettre et les instructions destinées pour M. Cienkovsky ont été expédiées par la voie de Notre Mission à Constantinople.

M. le contre-amiral Kouzmistchev, Capitaine du port d'Arkhangel, adresse à l'Académie les tracés graphiques des observations des marées et autres faites dans le dit port par M. Zaroubine, enseigne du corps des pilotes. Ces tracés sont remis à M. Lenz.

Correspondance savante.

M. le Professeur Rodolphe Wagner à Göttingue accuse avec reconnaissance la réception de son diplôme de membre correspondant.

M. Isidoro Hedde, de St. Etienne, adresse à l'Académie un ouvrage imprimé sous le titre: *Description méthodique de produits divers recueillis en Chine etc. publié par la Chambre de Commerce de St.-Etienne*. L'auteur désirant que cet ouvrage fut soumis à l'examen d'une Commission, la Classe se borne, comme à l'ordinaire, d'y appeler l'attention

de ses membres technologues qui, après en avoir pris connaissance, en rendront compte à la Classe s'il y a lieu.

SEANCE DU 26 JANVIER (7 FÉVRIER) 1849.

Lecture ordinaire.

M. Meyer lit un mémoire intitulé: *Verzeichniss der, von dem Hrn. Dr. Kolenati im mittleren Theile des Caucasis, auf dem Kreuzberge, dem Kasbek und den zunächst gelegenen Gegenden gesammelten Pflanzen.* La Classe accède au désir de l'auteur de publier ce mémoire dans le recueil botanique fondé par lui.

Lecture extraordinaire.

MM. Kupffer et Lenz présentent de la part de M. Moritz, une *Note sur le thermomètre de l'Académie del Cimento* et ils en recommandent l'insertion au Bulletin.

Correspondance officielle.

Le Comité scientifique du Ministère des domaines adresse à l'Académie la description et les dessins d'un nouveau polygraphe, inventé par M. Arnold, avec la prière de faire examiner les principes qui servent de base à cet appareil, afin de décider si l'utilité de son application peut ou non racheter les frais de sa construction. La classe en charge M. Jacobi.

SEANCE DU 16 (28) FÉVRIER 1849.

Lectures extraordinaires.

M. Helmersen présente, de la part de M. le docteur Buhse, un mémoire intitulé: *Bergreise von Ghilan nach Asterabad* et il demande l'autorisation d'insérer cet article dans les *Beiträge*. Approuvé.

M. Middendorff, annonce à la Classe que l'impression du 2d article de ses *Beiträge zu einer Malozoologia Rossica* touche à sa fin. Il en présente la 3ème livraison ayant pour objets les coquilles bivalves et prie la Classe de la faire suivre immédiatement et, si faire se peut, dans le même volume des *Mémoires*.

M. Ruprecht, présente et lit un mémoire intitulé: *Die Vegetation des Rothen Meeres und ihre Beziehung zu den allgemeinen Sätzen der Pflanzengeographie.* La Classe en ordonne l'insertion au Recueil des *Mémoires*.

Correspondance savante.

M. Le Verrier, par une lettre datée de Paris de 8 février, accuse réception de son diplôme de membre correspondant et témoigne à l'Académie ses remerciements de cette distinction.

Nomination.

Le Directeur de l'Observatoire de Vilna annonce à la Classe qu'il désire agréger à l'Observatoire, en qualité d'Adjoint et en remplacement de M. Hluszniewicz, M. Czarnecky, Candidat-ès-sciences mathématiques de l'Université de St.-Vladimir. Il prie la Classe de vouloir bien approuver ce choix et envoi à cet effet l'état de service de M. Czarnecky. La Classe y consent et résout de prier le Comité administratif de donner à cette nomination la forme légale.

SEANCE DU 2 (12) MARS 1849.

Lecture ordinaire.

M. Jacobi lit un mémoire: *Ueber die chemische Wirkung des galvanischen Stromes.* Il le reprend après la lecture.

Lectures extraordinaires.

M. Brandt présente la première partie achevée de son mémoire travaillé sur le Rhinocéros fossile, sous le titre: *De Rhinocerotis tichorhini structura externa et osteologica observationes. Lib. I. Partes externae et molles.* Ce mémoire, auquel on a réservé les deux dernières livraisons du tome Vème du Recueil des sciences naturelles, passe immédiatement à la typographie.

M. Struve présente de la part de M. Yvon Villarceau, de l'Observatoire de Paris, et lit une note intitulée: *Étoiles doubles. 1ère note.* Elle sera insérée au Bulletin de la Classe. (Voir ci-dessus.)

M. Helmersen présente, de la part de M. le Conservateur Grewingk, le rapport sur son voyage de l'été dernier, intitulé: *Bericht über eine Reise in den Gouvernements St. Petersburg, Olonetz und Archangel,* et il en recommande l'insertion dans les *Beiträge*. Approuvé.

Rapports.

M. Struve chargé d'examiner l'appareil imaginé par M. le Capitaine Zoubkovsky, pour mesurer les distances horizontales sans l'aide du calcul, lit un rapport qui lui a été fait à ce sujet par M. Sabler et qu'il approuve en tous points. La substance en est que l'appareil en question, exigeant la mesure d'une base, manque déjà d'un avantage essentiel, qu'en outre il n'offre pas même l'utilité pratique de la simple planchette, en ce que celle-ci est moins compliquée dans son application, plus maniable entre les mains de personnes peu exercées et moins coûteuse; une copie sera communiquée à M. le Capitaine Zoubkovsky.

M. Jacobi, chargé d'examiner les dessins et la description du polygraphe inventé par M. Arnold et adressé à l'Académie par le Comité scientifique du Ministère des domaines, fait voir dans son rapport que le but de cet appareil est de produire un certain nombre de copies d'un même dessin sans changement d'échelle. La description se bornant aux parties de détail, sans toucher les motifs de leur construction, ce n'est pas sans peine que M. Jacobi est parvenu à s'en rendre compte, et encore cette étude lui-a-t-elle laissé des doutes qui ne pourront être levés qu'en voyant fonctionner la machine. Or avant de procéder à sa construction, M. Jacobi indique quelques expériences à faire au préalable avec le pantographe ordinaire (*Storehschnabel*) en y appliquant, à titre d'essai, certaines idées de M. Arnold, et il pense qu'en cas de succès même, on fera bien d'exécuter l'appareil d'abord pour la production seulement de deux ou trois copies au crayon, ce qui réduirait beaucoup les frais. Si ensuite, on voit que la chose réussit, on pourra, sans trop de perte, augmenter les dimensions. La Classe approuve ce rapport et en adopte les conclusions; en conséquence, une copie en sera envoyée au Comité scientifique des domaines.

Proposition.

M. Hamel annonce à la Classe que, durant son séjour en Angleterre, on y importa de la Chine une plante dont l'aubier paraissait pouvoir remplacer en quelque sorte le lin. Les essais de filature auxquels on soumit alors à Leeds et Manchester cette nouvelle fibre végétale ne réussirent pas à la vérité; cependant comme cela peut tenir à quelque faute d'apprêt, M. Hamel prie la Classe de charger le Chef de la nouvelle mission qui doit se rendre à Peking, de tâcher de faire obtenir à l'Académie les semences de cette plante, connue parmi les commerçants anglais sous le nom de *China-grass*. La Classe en charge le Secrétaire.

Enis le 30 mars 1849.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro, l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

S O M M A I R E. NOTES. 4. Sur les intégrales des équations générales de la Dynamique. OSTROGRADSKY. VOYAGES. 1. Rapport sur un voyage à la presqu'île de Kanine. GREWINGK. BULLETIN DES SÉANCES.

N O T E S.

4. SUR LES INTÉGRALES DES ÉQUATIONS GÉNÉRALES DE LA DYNAMIQUE; par M. OSTROGRADSKY. (Lu le 6 octobre 1848.)

Les équations du mouvement dérivent de la définition géométrique du système que l'on considère et du principe général et purement dynamique des moments.

On possède la définition du système, quand on en connaît tous les déplacements virtuels ou possibles, c'est-à-dire tous ceux dont le système est capable à chaque instant. Ayant ces déplacements, on en connaîtra, en même temps, tous les autres, savoir : ceux que le système ne saurait acquérir, parce qu'ils sont contraires à sa nature, ou bien, parce que des obstacles extérieurs empêchent qu'ils puissent avoir lieu. Les mouvements dont il s'agit s'appellent impossibles; en les réunissant aux mouvements virtuels, on aura tous les déplacements instantanés que l'on peut concevoir dans le système.

On distingue les déplacements instantanés virtuels des déplacements instantanés impossibles, par des conditions que les premiers remplissent, et auxquelles les seconds ne satisfont point. Les conditions dont nous parlons sont des relations, équations ou inégalités, linéaires, entre les projections des déplacements virtuels, sur certaines directions désignées dans chaque cas particulier, mais qu'on ne saurait indiquer en général pour un système quelconque. Tout déplacement qui

satisfait à ces équations et à ces inégalités, est virtuel; au contraire, celui qui n'y satisfait pas, est impossible. Or, la connaissance des déplacements virtuels et, par suite, celle des déplacements impossibles, entraînant, comme nous l'avons dit tout-à-l'heure, la définition géométrique du système, on dit que celui-ci est donné ou défini par ces mêmes relations qui en font distinguer les déplacements virtuels de ceux qui ne le sont pas.

Supposons, pour fixer les idées, qu'on ait réduit à zéro les secondes parties des relations, c'est-à-dire des équations et des inégalités dont il est question; leurs premières parties seront fonctions des *coordonnées du système*, du temps et de leurs différentielles, ou des variations du premier ordre. Les dernières, différentielles ou variations, y remplaceront les déplacements des points du système, et, comme ces déplacements, ils n'y seront jamais que sous la forme linéaire. Ainsi, en désignant par

$$t, x, y, z, \dots$$

le temps et les coordonnées quelconques qui fixent, à chaque instant, la position du système, nous aurons pour sa définition géométrique certain nombre de formules, comme celles-ci

$$(1) \quad Tdt + A\Delta x + B\Delta y + C\Delta z + \dots$$

dont quelques-unes auront zéro pour valeur, d'autres seront plus grandes et d'autres enfin plus petites que zéro; mais aucune n'excluant la valeur zéro, et ne pouvant être tantôt plus grande, tantôt plus petite que zéro. Toute formule qui ne remplissant pas la dernière condition, pourrait acquérir des valeurs positives et négatives, ne générerait en rien le système.

Les quantités

$$T, A, B, C, \dots$$

sont fonctions connues, dans chaque cas particulier, du temps et des coordonnées, et les variations

$$dt, \Delta x, \Delta y, \Delta z, \dots$$

représentent, la première, l'élément du temps, et les autres les différentielles du premier ordre des coordonnées, — différentielles relatives à tout déplacement instantané que l'on puisse imaginer dans le système. Comme les déplacements auxquels elles répondent, les différentielles dont il s'agit ne sont limitées que par leur petitesse excessive, du même ordre que dt ; mais, du reste, elles sont absolument arbitraires. Quand elles satisfont à la définition du système, elles se rapportent alors aux déplacements virtuels, et elles appartiennent aux déplacements impossibles dans le cas contraire.

Pour plus d'uniformité et pour fixer les idées, il convient de changer le signe de chaque formule capable de valeurs négatives, dans la définition du système; en sorte que, si l'on avait par exemple

$$(1) \quad Tdt + A\Delta x + B\Delta y + C\Delta z \dots < 0,$$

on prendrait

$$-Tdt - A\Delta x - B\Delta y - C\Delta z - \dots > 0.$$

Des changements semblables n'altèrent en rien la nature du système et sont visiblement permis. De cette manière le système ne sera défini que par des équations et des inégalités aux secondes parties positives. Soient, pour abréger,

$$(2) \quad \Delta L > 0, \Delta M > 0, \Delta N > 0, \dots$$

les formules relatives à cette définition, dont quelques-unes peuvent être des équations, et dont aucune n'exclut l'égalité. Les différentielles

$$\Delta L, \Delta M, \Delta N, \dots$$

sont des expressions semblables à celle qui est marquée du no. (1).

Le déplacement actuel du système est, sans doute, compris parmi ses déplacements possibles, et, par conséquent, il doit satisfaire aux conditions (2); ainsi, en désignant par

$$dx, dy, dz, \dots$$

les différentielles, relatives au temps, des coordonnées $x, y, z, \dots$ et changeant la caractéristique des variations Δ en caractéristique différentielle d , nous aurons les inégalités

$$dL > 0, dM > 0, dN > 0, \dots$$

qui non seulement peuvent être des équations, mais elles le seront nécessairement, d'après une discussion établie ailleurs*).

En effet, nous y avons prouvé que toute inégalité, comprise parmi les (2), qui ne devienne pas équation, quand on passe des déplacements virtuels au déplacement effectif, peut être supprimée comme ne gênant pas le système, ou plutôt, comme se rapportant à une liaison qui n'en empêche en rien le mouvement. On affranchira donc le système de semblables liaisons, et, par conséquent, des conditions qui s'y rapportent. Il en sera de ces conditions comme des fonctions linéaires des différentielles

$$dt, dx, dy, dz, \dots$$

fonctions prises en dehors de la question, et ayant des valeurs positives; elles resteraient, sans doute, positives pendant un certain intervalle de temps; mais leur considération serait entièrement étrangère à la question.

De cette manière, les équations du mouvement qui dérivent de la définition du système seront les mêmes, soit que cette définition ne s'exprime que par des équations, soit qu'elle dépend aussi des inégalités. A cela près pourtant que, dans le dernier cas, quelques unes des équations du mouvement peuvent disparaître soit les unes après les autres, soit simultanément, comme elles peuvent aussi reparaitre après une absence d'une certaine durée. Donc, en ne considérant le système que pendant l'intervalle de temps, ou aucune équation ne disparaît et ne reparait, nous aurons pour toute la durée de cet intervalle

$$(3) \quad dL = 0, dM = 0, dN = 0, \dots$$

La durée dont il s'agit sera celle du mouvement total, si la définition du système ne dépendait que des équations; mais il en sera autrement dans le cas contraire, c'est-à-dire, quand la définition du système comporterait des inégalités. Alors, à différentes époques, quelques-unes des équations (3) pourraient disparaître, d'autres reviendraient pour assujettir les systèmes, et, par suite, la durée en question sera l'intervalle de temps compris entre deux époques consécutives dont il vient d'être question. Pendant cet intervalle la définition du système fournira les mêmes équations

$$dL = 0, dM = 0, dN = 0, \dots$$

que si elle ne renfermait point d'inégalités.

2. Les équations (3) seront, généralement, insuffisantes pour déterminer le mouvement du système; on trouvera celles qui manquent par le principe des moments. Mais avant d'en parler, distinguons deux cas qui peuvent avoir lieu. Ou toutes les premières parties des équations (3), soit chacune en particulier soit les unes à l'aide des autres, seront des différentielles exactes, ou il y en aura qui ne rempliront pas les conditions d'intégrabilité, quelles combinaisons qu'on en fasse. Nous ne considérons, dans ce qui va suivre, que le cas le plus simple qui est le premier. Ce qui reviendra à supposer que les quantités

$$L, M, N, \dots$$

ou leurs certaines combinaisons, en même nombre que ces quantités elles-mêmes, seront fonctions finies du temps t et des

*) Voyez "Sur les déplacements des systèmes aux conditions variables" dans les Mémoires de l'Académie des sciences, Tome II, pag. 989.

coordonnées $x, y, z, \dots$. Ainsi, par la nature du système et par celle des obstacles extérieurs, il y aura des fonctions, que nous continuerons à désigner par

$$L, M, N, \dots$$

qui, satisfaisant aux équations

$$dL = 0, dM = 0, dN = 0, \dots$$

ne varieront pas avec le temps. Appelons en $A, B, C, \dots$ les valeurs relatives à un instant donné quelconque de l'intervalle du temps que nous considérons, intervalle pour lequel subsistent toutes les équations (3) et aucune autre. Nous aurons

$$L = A, M = B, N = C, \dots$$

Si donc nous désignons les différences

$$L - A, M - B, N - C, \dots$$

respectivement par

$$L, M, N, \dots$$

les nouvelles quantités $L, M, N, \dots$ satisferont évidemment aux équations

$$dL = 0, dM = 0, dN = 0, \dots$$

et à celles-ci

$$(4) \quad L = 0, M = 0, N = 0, \dots$$

Les quantités $L, M, N, \dots$ étant fonctions des variables $t, x, y, z, \dots$ les équations précédentes établiront des relations entre ces variables, et pourront servir pour en trouver les valeurs de quelques-unes en fonctions des autres et du temps. Mais pour plus de commodité et de symétrie, il convient d'introduire d'autres inconnues

$$\xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots;$$

fonctions, convenablement choisies dans chaque cas particulier, des mêmes variables $t, x, y, z, \dots$ et en nombre suffisant pour déterminer, à l'aide des équations

$$f_1(t, x, y, z, \dots) = \xi_1, f_2(t, x, y, z, \dots) = \xi_2, f_3(t, x, y, z, \dots) = \xi_3, \dots$$

$$\varphi(t, x, y, z, \dots) = L, \psi(t, x, y, z, \dots) = M, \chi(t, x, y, z, \dots) = N, \dots,$$

toutes les coordonnées $x, y, z, \dots$ en fonctions du temps, des $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots$ et des quantités $L, M, N, \dots$ ou plutôt, à cause que ces dernières quantités sont zéro, en fonctions du temps et des variables $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots$. Les fonctions dont il s'agit seront connues, en sorte qu'il ne restera qu'à déterminer les quantités $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots$. Or, la considération des moments fournira les équations nécessaires pour cette détermination, mais nous ne ferons que citer ces équations, en renvoyant pour leur démonstration aux traités de dynamique.

Nous nous servirons de la caractéristique δ pour représenter une différentielle ou une variation relative à des changements

$$\delta \xi_1, \delta \xi_2, \delta \xi_3, \dots$$

infinitement petits, mais, du reste, quelconques des quantités

$\xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots$ et en supposant t invariable. La caractéristique δ se rapportera donc à tout ce qui dépend d'une manière quelconque de $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots$. On la distinguera soigneusement de la caractéristique Δ précédemment employée, cette dernière est relative à un changement absolument arbitraire, possible ou non, de la position du système, et elle suppose le temps variable, tandis que δ ne se rapporte qu'aux déplacements, satisfaisant à la définition du système, et de plus

$$\delta t = 0.$$

3. Désignons par T la demi-force vive du système, demi-force que l'on appelle aussi, et assez souvent, la force vive entière; et soit δU le moment virtuel de toutes les forces motrices appliquées au système. Exprimons tant la quantité T que le moment δU , en fonction des variables $t, \xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots$; T et δU renfermeront, avec ces variables, la première les dérivées

$$\xi'_1, \xi'_2, \xi'_3, \dots$$

relatives au temps, et la dernière les variations

$$\delta \xi_1, \delta \xi_2, \delta \xi_3, \dots$$

mais sous la forme linéaire. Nous admettrons qu'après l'introduction des variables $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots$ le moment δH deviendra une variation exacte

$$\delta U$$

d'une fonction finie des $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots$ et qui peut aussi contenir le temps t . Cette hypothèse n'embrasse assurément pas tous les cas des systèmes et des forces motrices, mais elle est indispensable; et si elle ne subsistait pas, la théorie que nous allons exposer n'aurait pas lieu.

Ainsi, le système que nous considérons et les forces motrices qui s'y trouvent appliquées, doivent être limités par deux conditions.

1°. Que la définition du système conduise aux formules intégrables.

2°. Que le moment virtuel des forces motrices, exprimées en quantités que la définition du système n'assujettit à aucune liaison mutuelle, soit une variation exacte par rapport à ces quantités.

Cela posé, nous aurons pour le mouvement du système l'équation connue

$$\Sigma \left(\frac{dT}{d\xi_i} - \frac{d}{dt} \frac{dT}{d\xi'_i} \right) \delta \xi_i + \delta U = 0.$$

ou celle-ci

$$\frac{d}{dt} \Sigma \frac{dT}{d\xi'_i} \delta \xi_i = \delta T + \delta U$$

le signe Σ se rapporte au numéro i , lequel doit avoir autant de valeurs 1, 2, 3, 4, $\dots$ qu'il y a de variables ξ .

En faisant

$$T + U = V$$

et remarquant que les dérivées ξ' ne se trouvent pas des U , nous aurons

$$(5) \quad \frac{d\Sigma \frac{dV}{d\xi'_i} \delta \xi_i}{dt} = \delta V.$$

Les variations $\delta \xi'$ des dérivées ξ' n'entrent dans cette équation qu'en apparence; car les termes qui les contiennent sont identiquement les mêmes dans les deux parties. Mais il en sera autrement par rapport aux variations $\delta \xi$, à cause de leur indétermination absolue, la formule (3) se décomposera et fournira autant d'équations

$$\frac{d \frac{dV}{d\xi'_i}}{dt} = \frac{dV}{d\xi_i}$$

que le nombre i a de valeurs. Ces équations sont du second ordre, mais rien n'est plus facile que de les réduire au premier, en doublant leur nombre. Parmi un grand nombre de réductions de cette espèce, celle qui paraît la plus simple et qui se présente la première, consiste à supposer

$$\frac{dV}{d\xi'_i} = p_i$$

pour toute valeur de i , la lettre p_i représentant une nouvelle variable, nous aurons alors

$$p'_i = \frac{dV}{d\xi_i}$$

et les équations

$$p'_i = \frac{d\xi_i}{dV}, \quad \frac{dV}{d\xi'_i} = p_i$$

sont visiblement du premier ordre.

Par la nature de la fonction V , ou plutôt par celle de la fonction T , les dérivées partielles

$$\frac{dV}{d\xi'_i}$$

ne renfermeront les quantités $\xi'_1, \xi'_2, \xi'_3, \dots$ qu'à la première puissance, ainsi il sera facile d'en exprimer les valeurs en fonction des variables ξ et p , puis en introduisant ces valeurs dans les dérivées

$$\frac{dV}{d\xi_i}$$

on exprimera aussi les P'_i par les mêmes variables ξ et p , en sorte qu'on aura pour toutes les valeurs de i

$$\begin{aligned} \xi'_i &= f_i(t, \xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots, p_1, p_2, p_3, \dots) \\ p'_i &= F_i(t, \xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots, p_1, p_2, p_3, \dots). \end{aligned}$$

Les seconds membres de ces équations sont susceptibles d'une forme assez remarquable que nous allons faire connaître.

La quantité V étant fonction du second degré par rapport aux dérivées ξ' , distinguons y les termes à deux dimensions, à une seule et à la dimension zéro, et, en conséquence, supposons

$$V = V_0 + V_1 + V_2,$$

où V_0 ne renferme point les dérivées ξ'_i ; V_1 et V_2 en sont fonctions homogènes d'une seule et de deux dimensions. Nous aurons

$$\frac{dV}{d\xi'_i} = p_i = \frac{dV_1}{d\xi'_i} + \frac{dV_2}{d\xi'_i}$$

d'où en multipliant par ξ'_i , prenant la somme Σ et ayant égard à la nature de V_1 et V_2

$$\Sigma p_i \xi'_i = V_1 + 2 V_2$$

savoir

$$\Sigma p_i \xi'_i = V + V_2 - V_0$$

donc, en différentiant avec la caractéristique δ et remplaçant $\frac{dV}{d\xi'_i}$ par p_i

$$\Sigma (p_i \delta \xi'_i + \xi'_i \delta p_i) = \Sigma (p_i \delta \xi'_i + \frac{dV}{d\xi_i} \delta \xi_i) + \delta V_2 - \delta V_0$$

c'est-à-dire

$$\Sigma \xi'_i \delta p_i = \Sigma \frac{dV}{d\xi_i} \delta \xi_i + \delta V_2 - \delta V_0$$

ou, en faisant pour abréger

$$(6) \quad V_2 - V_0 = \Theta$$

$$(7) \quad \Sigma \xi'_i \delta p_i = \Sigma \frac{dV}{d\xi_i} \delta \xi_i + \delta \Theta$$

En considérant Θ comme fonction des ξ et des p , et comparant les coefficients des différentielles arbitraires $\delta \xi$ et δp , il viendra

$$\xi'_i = \frac{d\Theta}{dp_i}$$

$$(8) \quad \frac{dV}{d\xi_i} + \frac{d\Theta}{d\xi_i} = 0,$$

c'est-à-dire

$$(9) \quad \xi'_i = \frac{d\Theta}{dp_i}, \quad p'_i = - \frac{d\Theta}{d\xi_i}$$

telles sont les valeurs de ξ'_i et P'_i ci-dessus mentionnées.

4. Remplaçons dans l'équation (5) la dérivée partielle $\frac{dV}{d\xi'_i}$ par sa valeur P_i , puis multiplions la par dt et intégrons, à partir d'un instant à volonté, par exemple, à partir de $t=0$, nous aurons

$$\Sigma [p_i \delta \xi_i - (P_i \delta \xi_i)_0] = \delta \int_0^t V dt$$

ou bien, en faisant

$$(10) \quad \int_0^t V dt = S$$

$$(11) \quad \Sigma [p_i \delta \xi_i - (p_i \delta \xi_i)_0] = \delta S$$

($p_i \delta \xi_i)_0$ est la valeur de $p_i \delta \xi_i$ pour $t=0$.)

En considérant S comme fonction de ξ et de ξ_0 , la dernière équation se décomposera en celles-ci

$$P_i = \frac{dS}{d\xi_i}, \quad (p_i)_0 = \frac{-dS}{d(\xi_i)_0}$$

qui seront les intégrales des équations différentielles du mouvement. Mais sans nous y arrêter, différencions par rapport à t l'expression intégrale de S , en y faisant varier tout ce qui varie avec le temps, nous aurons

$$(12) \quad \frac{dS}{dt} + \Sigma \frac{dS}{d\xi_k} \xi'_k = V$$

k étant susceptible des mêmes valeurs que i . Remplaçons $\frac{dS}{d\xi_k}$ par p_k et ayant égard à ce que

$$\Sigma p_k \xi'_k = 2V_2 + V_1$$

$$V = V_2 + V_1 + V_0$$

$$V_3 - V_0 = \Theta$$

nous aurons

$$(13) \quad \frac{dS}{dt} + \Theta = 0$$

Si l'on remplace les quantités P qui se trouvent dans Θ par les valeurs correspondantes $\frac{dS}{d\xi}$, l'équation (13) sera à différencences partielles, les variables indépendantes en seront $t, \xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots$ et elle ne contiendra que les dérivées partielles

$$\frac{dS}{dt}, \frac{dS}{d\xi_1}, \frac{dS}{d\xi_2}, \frac{dS}{d\xi_3}, \dots$$

sans la variable principale S elle-même. Nous en concluons que, si une fonction φ de $t, \xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots$ vérifie cette équation,

$$\varphi + \text{const.}$$

la vérifiera aussi, et, par conséquent, si, satisfaisant à l'équation (13), φ renfermait autant de constantes arbitraires qu'il y a de variables ξ ,

$$S = \varphi + \text{const.}$$

serait l'intégrale de la solution complète de l'équation (13).

Or, si l'on connaissait une semblable fonction φ , c'est-à-dire une fonction qui contiendrait autant de constantes arbitraires

$$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots$$

qu'il y a de variables $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots$ et qui prise pour S dans l'équation (13) satisfait à cette équation, on trouverait sur le champ les intégrales des équations différentielles

$$(9) \quad \xi'_i = \frac{d\Theta}{dP_i}, P'_i = \frac{d\Theta}{d\xi_i}$$

de la dynamique. Les intégrales dont il s'agit seront

$$(14) \quad P_i = \frac{d\varphi}{d\xi_i}, \frac{d\varphi}{da_i} = \beta_i$$

β_i étant une nouvelle constante arbitraire et i le même numéro variable que précédemment.

Pour démontrer cette assertion, nous remarquerons d'abord que les formules précédentes renferment le nombre requis des constantes arbitraires, savoir autant qu'il y a d'équations différentielles; il ne reste donc qu'à s'assurer que ces mêmes formules satisfont aux équations différentielles (9).

En différenciant relativement au temps les intégrales (14), nous trouvons

$$P'_i = \frac{d^2\varphi}{dt d\xi_i} + \Sigma \frac{d^2S}{d\xi_k d\xi_i} \xi'_k$$

$$P'_i = \frac{d^2\varphi}{dt da_i} + \Sigma \frac{d^2\varphi}{d\xi_k da_i} \xi'_k$$

ou bien, en remplaçant les dérivées P'_i et ξ'_i par leurs valeurs

$$- \frac{d\Theta}{d\xi_i} \text{ et } \frac{d\Theta}{dP_i}$$

fournies par les équations différentielles (9),

$$0 = \frac{d\Theta}{d\xi_i} + \frac{d^2\varphi}{dt d\xi_i} + \Sigma \frac{d^2\varphi}{d\xi_k d\xi_i} \frac{d\Theta}{dP_k}$$

$$0 = \frac{d^2\varphi}{dt da_i} + \Sigma \frac{d^2\varphi}{d\xi_k da_i} \frac{d\Theta}{dP_k}$$

La différenciation ayant fait disparaître les constantes arbitraires β , les dernières équations ne renferment que les variables $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots, P_1, P_2, P_3, \dots$ et les constantes arbitraires $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots$. Ces équations doivent devenir identiques, si l'on en élimine la troisième partie des quantités qu'elles renferment, à l'aide des intégrations (14). Or, les intégrales dont nous parlons fournissent immédiatement les valeurs de p , si donc on remplace ces valeurs respectivement par les dérivées $\frac{d\varphi}{d\xi}$, on doit avoir identiquement

$$0 = \frac{d\Theta}{d\xi_i} + \frac{d^2\varphi}{dt d\xi_i} + \Sigma \frac{d^2\varphi}{d\xi_k d\xi_i} \frac{d\Theta}{dP_k}$$

$$0 = \frac{d^2\varphi}{dt da_i} + \Sigma \frac{d^2\varphi}{d\xi da_i} \frac{d\Theta}{dP_k}$$

c'est de quoi il est facile de s'assurer.

En effet, la fonction φ étant une solution de l'équation (13), nous aurons identiquement

$$\frac{d\varphi}{dt} + \Theta = 0.$$

Dans la fonction Θ de cette équation, les dérivées $\frac{d\varphi}{d\xi}$ remplacent les dérivées $\frac{dS}{d\xi}$ contenues dans Θ de l'équation (13); or, les dernières dérivées remplacent elles-mêmes les quantités p qui entrent dans Θ marquées du no. (6). Ainsi Θ de l'équation

$$0 = \frac{d\varphi}{dt} + \Theta$$

vient de la substitution des $\frac{d\varphi}{d\xi}$ au lieu des P dans Θ contenus dans les équations différentielles (9). Cependant, nous entendrons seulement la substitution dont il s'agit, pour ne pas nous servir, en différenciant, de la notation incommode

$$\frac{d\Theta}{d \frac{d\varphi}{d\xi}}$$

ou plutôt, nous écrirons

$$\frac{d\Theta}{dp}$$

au lieu de cette notation, mais à charge de remplacer les p par les dérivées $\frac{d\varphi}{d\xi}$, après la différentiation.

Différentions l'équation identique

$$\frac{d\varphi}{d\xi} + \Theta = 0$$

d'abord par rapport à ξ_i , puis par rapport à α_i , mais faisons attention à ce que la constante α_i n'y entre que parce qu'elle est contenue dans les dérivées

$$\frac{d\varphi}{dt}, \frac{d\varphi}{d\xi_1}, \frac{d\varphi}{d\xi_2}, \frac{d\varphi}{d\xi_3}, \dots$$

et que la variable ξ_i entre non seulement dans les mêmes dérivées, mais se trouve aussi explicitement dans Θ , savoir dans les coefficients des différentes puissances des dérivées dont il s'agit, dérivées qui, ne l'oublions pas, sont momentanément remplacées par $p_1, p_2, p_3, \dots$. Nous aurons

$$0 = \frac{d_2\varphi}{dt d\xi_i} + \Sigma \frac{d\Theta}{dp_k} \frac{dp_k}{d\xi_i} + \frac{d\Theta}{d\xi_i}$$

$$0 = \frac{d_2\psi}{dt d\alpha_i} + \Sigma \frac{d\Theta}{dp_k} \frac{dp_k}{d\alpha_i}$$

k étant un numéro variable, susceptible des mêmes valeurs que i . Ces équations deviendront visiblement identiques, quand on y remplacera les p pour les $\frac{d\varphi}{d\xi}$, ainsi, en supposant que le remplacement dont il est question soit fait dans

$$\frac{d\Theta}{dp_k} \text{ et } \frac{d\Theta}{d\xi_i}$$

nous aurons identiquement

$$0 = \frac{d_2\varphi}{dt d\xi_i} + \Sigma \frac{d_2\varphi}{d\xi_k d\xi_i} \frac{d\Theta}{dp_k} + \frac{d\Theta}{d\xi_i}$$

$$0 = \frac{d_2\varphi}{dt d\alpha_i} + \Sigma \frac{d_2\varphi}{d\xi_k d\alpha_i} \frac{d\Theta}{dp_k}$$

donc les équations différentielles de la dynamique

$$(9) \quad \xi'_i = \frac{d\Theta}{dp_i}, \quad P_i = - \frac{d\xi_i}{d\Theta}$$

ont pour intégrales

$$(14) \quad P_i = \frac{d\varphi}{d\xi_i}, \quad \frac{d\varphi}{d\alpha_i} = \beta_i$$

On voit par l'analyse précédente que les théories que M. Hamilton et l'illustre géomètre M. Jacobi ont données pour les systèmes définis par des équations qui ne varient pas avec le temps, s'étendent aux systèmes dont la définition dépend, tant d'équations que d'inégalités, variables à chaque instant.

VOYAGES.

1. UEBER EINE, IM SOMMER 1848 UNTERNOMMENEN REISE NACH DER HALBINSEL KANIN AM NÖRDLICHEN EISMEERE. VON C. GREWINGK.

An den Cyclus naturhistorischer Reisen, die grösstentheils unter Mitwirkung der Akademie, im Norden des Europäischen Russlands, von Lepechin, Georgi, Laxmann, Oserezkowsky, Sewergin, M. von Engelhardt, Baer, Lehmann, Böhrling, Schrenk, Ruprecht, Blasius, Murchison, Keyserling, Middendorff und Hofmann ausgeführt wurden, schliesst sich auch der, mir für den Sommer des J. 1848 von der Akademie gewordene Auftrag: in den Gouvernements Olonetz und Archangel geognostische Untersuchungen anzustellen, vorzugsweise aber die Ufer und Umgebung des Onegasees und die Halbinsel Kanin genauer zu erforschen — Ich lege nun, neben einem ausführlicheren Berichte, folgende Notiz über meine Beschäftigungen auf dieser fünfmonatlichen, vom Mai bis October währenden Reise, vor.

Das Gouvernement St. Petersburg durchtheilte ich bis zum Swir, auf dem gewöhnlichen, schon häufig beschriebenen Wege. Von der Stadt Ladeinoje Pole wurde aber den Ufern des genannten Flusses mehr Zeit gewidmet, auch die höheren Punkte barometrisch gemessen. Die bisher nur Schwemmland, Findlingsblöcke und Äsare führende Gegend, erhält von der Ledina, einem rechten Nebenflusse des Swir, bis zur Stadt Wosnessenije mehr geognostisches Interesse. Es tritt abwechselnd Diorit, Granit und Sandstein auf; letzterer und das, unter dem Namen Solomensky Fels bekannte Conglomerat, boten dann am Westufer des Onegasees bis Petrosawodsk, mit ihren Beziehungen zum Diorit, ein wenig bearbeitetes, und für die Beleuchtung der Theorie von den metamorphischen Gesteinen, nicht unwichtiges, Material dar. — Von Petrosawodsk bis Tiwdija und weiter bis Powenetz gesellen sich zu den genannten Felsarten noch Glimmer-, Chlorit-, Thonschiefer, Marmor und Dolomit, deren Untersuchung ferner Äsarbildungen, Fluthschrammen, Gebirgs- und Flussvertheilung, Aufschlüsse über die Beckenbildung des Onegasees und die letzte Fluth gaben.

Dieser Landstrich konnte auch nicht bereist werden, ohne den vorhandenen Berg- und Hüttenbetrieb und die Ueberreste desselben aus Peters des Grossen Zeit — in der man hier ein neues Peru gefunden zu haben glaubte — zu berücksichtigen.

Oestlich von Powenetz wurde eine, in neuerer Zeit eröffnete und wieder verlassene Goldwäshe besucht und dann das geognostisch zum Theil ganz unbekannte Ostufer des Onegasees, ingleichen mehrere Inseln desselben untersucht. Ausser neuen Beobachtungen konnten die Grenzen der krystallinischen Gesteine, dann der Devonischen und Bergkalkformation berichtigt und die, im Innern des Landes, nach Osten hin

letzten, zum vollständigen Bilde nur noch mangelnden Fluthschrammen aufgenommen werden.

Das Resultat dieser Arbeiten ergänzt die Erklärung der, am Westufer des Sees stattgehabten Vorgänge und wird vielleicht den Streit über allmähliche oder plötzliche Hebung Scandinaviens, Finnlands etc. schlichten helfen. — Ausserdem gab es hier in historischer, ethnographischer, technischer und ökonomischer Beziehung, manches bisher gar nicht, oder kaum Bekanntgewordene, das nicht unberücksichtigt gelassen werden konnte, und erwähne ich nur der Ueberbleibsel verschiedener Religionssekten, der Bilderschriften an der Teufelsnase (Бѣсовъ носъ) und der, für unsere Residenz so wichtigen Producte des Mineralreichs dieser Provinz.

Auf der Hinreise verliess ich von Süden kommend, bei Pudosh die Umgebung des Sees um mich nach Kargopol zu wenden. Derselbe wenig bekannte Weg wurde auch auf der Rückkehr nach Kanin zurückgelegt, von Pudosh weiter nördlich gegangen und auf diese Weise der ganze Onegasee umkreist.

Den weiten Ebenen des Bergkalks an der Onega und Dwina konnte nur flüchtige Aufmerksamkeit geschenkt werden, doch wurde auch in der Nähe der Heerstrasse viel gesammelt.

Ein vierzehntägiger Aufenthalt in Archangel, — welchen die Vorbereitungen zur Reise nach Kanin und das, von der Akademie unterstützte Ansuchen um Beigebung eines Topographen, nöthig machte — veranlasste Ausflüge zu den Dwina-inseln, der Isakowa Gora (Isaaks Berg) und der Brussowiza. An letzterm Flusse wurden Sandsteinschichten, die wahrscheinlich auch der Formation des Bergkalks angehören, und bei Metschka sehr wenig entwickelte tertiäre Lagen aufgefunden, ausserdem in botanischer und zoologischer Beziehung nach Kräften gesammelt.

An der Pinega lieferte der versteinungsreiche Bergkalk, die ihn begleitenden Gypse und der Permische Zechstein, dankbare Beschäftigung; erwähnungswerthe Punkte sind namentlich die Belaja Gora (Weisser Berg), Krassnaja Gora (Rothberg) und Ustjoshuga. Auch in der Taibala (Wildniss, Urwald) zwischen Ustjoshuga und dem Mesenflusse wurden noch Kalkmergel angetroffen, nach denen der bekannte petrefactenleere rothe Thon in langweiliger Einförmigkeit, bis in die Nähe der Stadt Mesen, vorherrschend auftritt. Am Kuloj-Flusse beschäftigten mich der Höhlengyps und die Salzsoolen an der nördlichen Gränze desselben. Weiter flussabwärts bis Dolgoje Schtschelje, und am Apowsky und Maslännoj Noss vorüber bis zur Stadt Mesen wurde die Tour um den Landstrich geschlossen, welchen der Kuloj, die Mesener Bucht, der Mesenfluss, die beiden Ioshugas und die Pinega umgeben, und hoffe ich, dass auch bei diesen Arbeiten nicht nur früher Bekanntes zu Tage gefördert werden möchte.

Von Semscha (66° 10' Breite) wurde die Westküste der Halbinsel Kanin zu Wasser verfolgt, der Schemachowskysche Hügelzug genauer untersucht und am Ludowatoj Noos (67° 50' Breite) das erste anstehende Gestein gefunden. An der

Bugräniza (68° 15' Breite) treten die Schiefer der Halbinsel näher ans Meer, fallen noch weiter nördlich steil zur Küste ab und in den Schluchten oder Spalten derselben finden wir jene kurz verlaufenden, reissenden, mit mächtigen Wasserfällen versehenen Flüsse, die für die Westseite Kanin's charakteristisch sind. Von der Bugräniza wurde die Halbinsel nördlich bis zum Kande Noss (68° 40' Breite) und östlich zur Kanibalniza auf dem Festlande durchstreift und das Kanin-Plateau, welches man gewöhnlich für einen Gebirgskamm gehalten hat, kennen gelernt.

Nachdem die Westküste der Tscheskaja Guba (Bucht) von der Kambalniza an zu Wasser sorgfältig untersucht und häufig Ausflüge in's Innere gemacht worden, fuhren wir durch die Tschischa und Tschescha aus dem Eismeere in's Weisse Meer, nahmen jene zwei Flüsse auf und hoffen nun von der Halbinsel ein vollständigeres Bild entwerfen zu können, als bisher geschehen ist.

Wenn im Allgemeinen die organische und unorganische Natur des hohen Nordens einförmig ist und die geognostischen Verhältnisse noch weniger mannigfach waren, als erwartet wurde, so gewinnen doch die Beobachtungen durch ihre Beziehungen zu Allem, was uns geognostischerseits bisher über den Norden des Europäischen Russlands bekannt geworden ist. Für die Erhebung der Halbinsel wurden in den häufig die Schiefer durchbrechenden Gängen, dann in den vulkanischen Gebirgsarten der Ostseite Kanin's Beweise gefunden und hiermit auch das Verschwinden der, einst zwischen Kolgujew und Nowaja Semlja gelegenen, Insel Skopka und das Erdbeben von Archangel (1726) erklärlich gemacht. Ueber das relative Alter der Erhebung Kanin's, sowie über den Versuch das wirkliche Alter derselben — nach Berechnungen, die sich auf ein sorgfältiges Studium der Tundra stützen — in Zahlenwerthen anzugeben, und ebenso über die Bestimmung der neu entdeckten petrefactenführenden Gesteine, an der Ostküste der Halbinsel, wird in der Folge berichtet werden, doch ist leider vor auszusehen, dass von einer Analogie der hier auftretenden Formationen mit denen des südlichen Theils der rechten Seite der Tscheskaja Guba nicht eher gesprochen werden kann, als bis diese Küste von einem Naturforscher besucht und nicht wie bisher nach Berichten der Pomori bezeichnet wurde.

Das Resultat dieser Reise wäre ein kleiner Beitrag zur Kenntniss des grossen östlich vom Ural und westlich von den letzten Marken der scandinavischen krystallinischen Gesteine begränzten Beckens, dessen allgemeinste Betrachtung uns von den, mit Tundra bedeckten Küsten des Eismeeres, zu den Steppen Russlands und dem Kaspischen und Schwarzen Meere führt, und in der Wüste Arabiens etc. vielleicht ein Analogon auf der südlichen Hemisphäre hat.

Nachdem ich nun auf einer Reise von mehr als 6000 Werst einige Gelegenheit gehabt die nördlichen Gouvernements kennen zu lernen, schliesse ich mit der Bemerkung dass der Geognost in ihnen noch immer ein dankbares Feld der For-

schung finden wird und namentlich eine Reise vom Nordrande des Ladogasees zur Onegabai, dann die genauere Untersuchung der Inseln dieses Busens und der Küste des weissen Meeres bis Archangel, des Simnij Bereg, ferner der Ostküste der Tscheskaja Guba vom Barmin Noss und von hier ein

Durchschnitt nach Kirilow zu, sehr wünschenswerth wäre und in einem Sommer mit geringem Kostenaufwande hergestellt werden könnte.

Februar 1849.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 16 (28) MARS 1849.

Lecture ordinaire.

M. Fritzsche lit un mémoire intitulé: *Untersuchungen über die Samen von Peganum Harmala. IV. Fortsetzung: Anderweitige Verbindungen des Nitroharmalidins*. Ce mémoire sera inséré au Bulletin et il en sera tiré, comme des parties précédentes, cent exemplaires à part.

Lectures extraordinaires.

M. Helmersen présente, de la part de M. l'Académicien Murchison, un mémoire extrait du Philosophical Magazine et ayant pour titre: *On the geological structure of the Alps, Carpathians and Apennines*, et il en rend brièvement compte, dans un rapport.

Le même M. Helmersen présente, de la part de M. le Conservateur Grewingk, un extrait de son rapport présenté le 2 mars et relatif à son voyage dans les provinces septentrionales de l'Empire. Ce rapport, conformément au désir de l'auteur, sera inséré au Bulletin de la Classe. (Voir ci-dessus.)

Mémoires présentés.

M. Brandt présente la seconde partie de son mémoire sur le Rhinocéros fossile, intitulée: *Liber II. De cranio et dentibus Rhinocerotis tichorhini*. Ce manuscrit passe également à la typographie.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Schenghélidsev, un mémoire manuscrit intitulé: *О горизонтальных втранных крыльях и о подъеме посредством ихъ воды для снабжения ею городовъ и быстрого тушения пожаровъ*.

La Classe charge MM. Lenz et Jacobi d'examiner ce mémoire et de lui en rendre compte.

Propositions.

M. Meyer, se référant au rapport de M. Hamel, lu dans la dernière séance et relatif à la plante dite *China grass*, annonce à la Classe que, selon Hooker, cette plante est identique avec *Böhmeria* (*Urtica*) *nivea* que l'on cultive en Europe, dans les jardins des plantes. D'autres prétendent que c'est *Böhmeria utilis*, espèce que M. Meyer n'a jamais eu occasion de rencontrer. Il s'associe du reste à la proposition de M. Hamel et désire même lui donner une plus grande extension en priant la Classe d'engager les membres de la nouvelle mission à porter leur attention sur toutes les plantes en général à fibre textile, et à procurer à l'Académie des échantillons de ces plantes et de leurs semences.

M. Hamel reprit la parole sur le même sujet, pour communiquer à la Classe, dans un rapport, une foule de renseignements qu'il s'est donné la peine de recueillir encore dans divers ouvrages sur la plante en question que les Chinois nomment *Ma*. Par suite de ces renseignements, il formule ses demandes ainsi qu'il suit: il désire obtenir 1^o les semences des diverses plantes que les Chinois comprennent sous la dénomination de *Ma*, ainsi que d'autres végétaux à fibre textile; 2^o des échantillons de ces plantes mêmes, de leur fibre et de leurs filaments; 3^o des échantillons des divers tissus qu'on en fait, étoffes, cordes etc.;

4^o des représentations figurées de la manière d'apprêter la plante *Ma* dessins qu'on peut se procurer à Canton; 5^o enfin, des renseignements sur la fabrication de la soie, du coton de la laine et de la porcelaine. La Classe résolut d'adresser à M. Kovalevsky, chef de la mission, une traduction russe du rapport de M. Hamel et de le recommander particulièrement à l'attention de ce fonctionnaire.

Musée botanique.

M. Ruprecht annonce à la Classe que M. le Colonel Hofmann a déposé au Musée botanique la collection de plantes qu'il a rapportée de son expédition à l'Oural septentrional. Familiarisé, par ses travaux antérieurs, avec l'étude de cette flore boréale, M. Ruprecht se propose sous peu de s'occuper de cette collection et prie la Classe d'en adresser en attendant des remerciements tant à M. Hofmann personnellement, qu'à la Société géographique, qui a bien voulu l'autoriser à en faire don à l'Académie. Approuvé.

Correspondance officielle.

Le Département des manufactures et du Commerce intérieur adresse à l'Académie l'extrait d'une lettre de son Correspondant à Paris sur l'éducation artificielle des poissons par M. Quatrefages, et sur une nouvelle substance nutritive, découverte par M. Lamare-Piquot et nommée Piquotiane. MM. Baer et Meyer sont invités d'en prendre connaissance et d'en rendre compte à la Classe s'il y a lieu.

M. le Vice-Président adresse au Secrétaire perpétuel un numéro d'une gazette qui se publie à Washington et où l'on rend compte d'un appareil électromagnétique appliqué à une pendule et dont les effets promettent de devenir très utiles à l'Astronomie pratique et à la levée des côtes. Cette missive est accompagnée de la copie d'une lettre de notre Ministre, M. de Bodisco à M. le Chancelier. La Classe charge MM. Struve et Jacobi d'en prendre connaissance et de lui en rendre compte s'il y a lieu.

La Département du commerce extérieur adresse à l'Académie le tableau des observations faites à Bakou, en 1848, sur les changements mensuels du niveau de la mer Caspienne. Ce tableau est remis à M. Lenz.

Correspondance savante.

M. Regnault accuse réception de son diplôme de membre correspondant et en témoigne à l'Académie ses remerciements.

M. Siemaszko, adresse à la Classe la première livraison d'un ouvrage qu'il publie, conjointement avec M. Markov, sous le titre de *Русская фауна или Описание и изображение животных, водящихся въ Имперіи Россійской*, avec prière de s'en faire rendre compte. La Classe, conformément à l'usage établi, s'en remet, pour le rapport à MM. les zoologues et le Secrétaire est chargé d'en faire part à M. Siemaszko.

Emis le 21 avril 1849.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro, l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 5. Sur le travail de BESSEL, relatif à la parallaxe de 61 du Cygne. PETERS. 6. Sur le comète découverte par M. SCHWEIZER. O. STRUVE. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

5. UEBER BESSELS BESTIMMUNG DER PARALLAXE VON 61. CYGNI AUS BEOBSCHTUNGEN AM HELIOMETER DER KÖNIGSBERGER STERNWARTE. VON C. A. F. PETERS, DR. (Lu le 13 avril 1849.)

Als Bessel das Heliometer der Königsberger Sternwarte zum ersten Male auf die Untersuchung der Parallaxe eines Fixsterns anwandte, wusste er sogleich, wie es von diesem grossen Beobachter auch nicht anders zu erwarten war, die Beobachtungen so anzuordnen, dass jeder competente Richter das höchste Zutrauen zu dem gewonnenen Resultate erlangen musste. Dieses Zutrauen zu der so berühmt gewordenen Parallaxe von 61 Cygni beruhte nicht allein auf einer richtigen Würdigung der von Bessel angewandten Beobachtungsmethoden, sondern auch noch darauf, dass die Beobachtungen jeder einzelnen von zwei Abtheilungen in welche sie zerfielen, die Vergleichen mit zwei verschiedenen Sternen, und die von zwei verschiedenen Beobachtern, Bessel und Schlüter, ausgeführten Messungen, sämmtlich sehr nahe gleiche Werthe für die Parallaxe gegeben hatten.

Zwar hielt Bessel, als er seine Untersuchungen über diesen Gegenstand publicirte, den bei der Berechnung seiner Beobachtungen für den Einfluss der Wärme auf die Messungen angenommenen Werth noch nicht für so genau bestimmt, dass er ihn als definitiv ansehen konnte. Allein die Unvollkommenheit in der Kenntniss jenes Einflusses berücksichtigte er dadurch, dass er die in der Berechnung angewandte Grösse mit einem Factor $1 + k$ multiplicirte und k vors Erste unbestimmt liess. Er erhielt daher für die Parallaxe einen Aus-

druck, der aus zwei Gliedern bestand: einer Zahl, welche die Parallaxe angibt, wenn $k = 0$, und einem in k multiplicirten Gliede. Eine genaue Bestimmung von k , durch eine neue und vollständige Untersuchung, versprach er später zu liefern. Indess machten zwei, wenn gleich wenig sichere Werthe jener Grösse, welche aus den Beobachtungen von 61 Cygni selbst hervorgingen, es schon sehr wahrscheinlich, dass die Unsicherheit, welche durch die Annahme von $k = 0$ entstanden, so geringe sei, dass ihr Einfluss auf die Parallaxe nur ein Paar Hunderttheile einer Secunde betragen würde. Dieses hat sich später auch bestätigt. Die versprochene Festsetzung des Werthes für den Einfluss der Wärme auf die Messungen hat Bessel im ersten Bande seiner astronomischen Untersuchungen geliefert. Substituirt man den daraus für k hervorgehenden Werth in die frühern Ausdrücke für die Parallaxe, so erhält man diese nur um etwa den vierzigsten Theil einer Secunde anders, und zwar um so viel grösser, als wenn $k = 0$ angenommen wird. Die Genauigkeit des für k gefundenen Werthes ist so gross, dass die noch übrig gebliebene Unsicherheit desselben, den mittlern Fehler der Parallaxe, der, wenn k absolut genau bestimmt wäre, 0,014 betragen würde, noch nicht um den tausendsten Theil einer Secunde vermehrt.

Das Vertrauen zu der Sicherheit der Parallaxe von 61 Cygni, welches so sehr begründet schien, ist indess bei Manchem später etwas wankend geworden, nachdem die Untersuchungen über die Parallaxe eines zweiten Sterns publicirt sind, welche auf Beobachtungen, die dasselbe Instrument geliefert hatte, beruhen.

Der Stern 61 Cygni war von Bessel hauptsächlich deshalb für die Untersuchung der jährlichen Parallaxe gewählt worden, weil er die stärkste unter den damals bekannten eigenen Bewegungen hatte, und es daher zu vermuthen war,

dass er uns verhältnissmässig nahe sein würde. Als Argelander später einen andern Stern fand, der eine noch stärkere eigene Bewegung hat, liess Bessel auch diesen, in der Absicht zur Kenntniss seiner Parallaxe zu gelangen, am Heliometer beobachten. Jede Beobachtung dieses Sterns bestand darin, dass Abstände von zwei andern Sternen gemessen wurden, von denen der eine a von der 10ten, der andere b von der 9ten Grösse ist. Der Argelandersche Stern lag fast genau auf dem grössten Kreise, der a und b mit einander verbindet, und ist von jedem nahezu gleich weit, um etwa 27 Minuten, entfernt. Diese Distanzen waren also bedeutend grösser, als die Abstände zwischen 61 Cygni und seinen Vergleichsternen, die nur 7,8 und 11,7 Minuten betrug. Die neue Reihe von Beobachtungen wurde von Wichmann in Rechnung genommen, der darüber zuerst eine kurze Notiz in den *Astronomischen Nachrichten* No. 610, und später eine mehr ausführliche Abhandlung unter dem Titel: *de parallaxi Stellae Argelandriae* (1830 Groombr.) geliefert hat. Wichmann suchte anfänglich, ähnlich wie Bessel bei der Berechnung der Beobachtungen von 61 Cygni verfahren war, die wahrscheinlichsten Werthe, welche die Vergleichen mit jedem einzelnen der Sterne a und b für die Parallaxe geben. Nachdem diese und die Werthe der übrigen aus den Beobachtungen abgeleiteten Grössen in die Bedingungsgleichungen substituiert worden, zeigte sich, dass die für die einzelnen Beobachtungen übrig bleibenden Fehler erheblich grösser waren, als Bessel sie für die Beobachtungen von 61 Cygni gefunden hatte. Der mittlere Fehler einer gemessenen Entfernung des Sterns 61 Cygni von a war $0,155$, der einer Entfernung von $b = 0,184$ gefunden; dagegen ergab sich für den mittlern Fehler einer Messung des Argelanderschen Sterns ein nahezu doppelt so grosser Werth $0,365$. Dass der Fehler etwas grösser ausfallen würde, als für die Beobachtungen von 61 Cygni, war, der grössern Abstände der Vergleichsterne wegen, zu erwarten; denn das Heliometer kann, bei der Construction, die ihm bis jetzt gegeben worden, grössere Distanzen nicht mit derselben Genauigkeit angeben, als kleinere, wie solches von Bessel, in seinen Untersuchungen über den optischen Theil des Instruments, nachgewiesen ist. Dieses hätte indess nur den wahrscheinlichen Fehler des für die Parallaxe des Argelanderschen Sterns gefundenen Werthes vergrössern können, ohne das Vertrauen, welches man allgemein in die Parallaxe von 61 Cygni gesetzt hatte, zu schwächen, wenn die Fehler der Beobachtungen des Argelanderschen Sterns die Eigenschaften zufälliger Fehler gezeigt hätten, und also an jedem Beobachtungstage positive Fehler eben so wahrscheinlich gewesen wären, als gleich grosse negative. Allein dieses war nicht der Fall. Auf eine ganz unverkennbare Weise zeigte es sich, dass die an demselben Abende von beiden Vergleichsternen gemessenen Abstände immer entweder beide zu gross oder beide zu klein waren. Hieraus geht hervor, dass ein Theil der Fehler alle an einem Abende gemessenen Distanzen in gleichem Sinne afficirt hat. Und nicht allein an einem Abende waren die Mes-

sungen mit demselben Fehler behaftet, sondern dieser Fehler wiederholte sich zuweilen mehrere Tage nach der Reihe immer in demselben Sinne und nahezu in gleicher Grösse; änderte dann Grösse und Zeichen und hielt in letzterm Sinne wieder eine Zeitlang an. Indem die Fehler auf solche Art gewissermassen periodisch wurden, konnten sie auf die aus den Beobachtungen abzuleitende Parallaxe einen viel nachtheiligeren Einfluss ausüben, als wenn sie, bei sonst gleicher Grösse, wie zufällige Fehler gewirkt hätten. Wichmann machte sie übrigens, nachdem er sie entdeckt hatte, dadurch unschädlich, dass er die Parallaxen aus den Unterschieden der an jedem Beobachtungstage gemessenen Distanzen ableitete. Denn indem durch dieses Verfahren die Fehler, welche auf beide an einem Abende gemessene Distanzen in gleichem Sinne eingewirkt hatten, aus den Bedingungsgleichungen verschwanden, musste die Parallaxe frei von dem Einflusse jener Fehler gefunden werden.

Wenn gleich die periodischen Fehler für die Beobachtungen von 61 Cygni, wie erwähnt, kleiner sein mussten, als für die des Argelanderschen Sterns, so konnte man doch nicht voraussetzen, dass ihr Einfluss auf die Parallaxe nothwendig verschwindend gewesen, indem Bessel die Berechnung vor der Entdeckung jener Fehler, und daher nicht auf solche Art geführt hatte, dass sie aus den einzelnen Bedingungsgleichungen eliminiert wurden. Ich habe mich daher um so mehr veranlasst gefunden eine Untersuchung darüber anzustellen, ob ein solcher Einfluss auf die von Bessel gegebene Parallaxe von 61 Cygni wirklich Statt gefunden, da ich in der Uebereinstimmung derselben mit demjenigen Werthe, den der Pulkowaer Verticalkreis durch Anwendung von mir angeordneter Beobachtungsmethoden geliefert hatte, eine Bestätigung der Richtigkeit der übrigen von mir gefundenen Parallaxen sah. Da das von mir gefundene Resultat vielleicht auch ein allgemeineres Interesse haben könnte, so habe ich mich entschlossen es in gegenwärtigem Aufsatze mitzutheilen.

Vorher werde ich den Werth von k , wie er aus Bessels definitiver Bestimmung des Einflusses der Wärme auf die Messungen hervorgeht, in die Besselschen Ausdrücke für die Parallaxe substituieren, welches, so viel mir bekannt, noch nicht geschehen ist.

Bei der Berechnung der Beobachtungen von 61 Cygni hatte Bessel angenommen, dass an die bei der Temperatur f gemessene Distanz s , die Corr. $c = -0,0003912 \cdot s \cdot (f - 49,2) (1 + k)$ hinzugefügt werden müsse. Aus Abständen der Aleyone von 10 andern Plejadensternen, die bei verschiedenen Temperaturen gemessen waren, fand er später (*Bessel, Astronomische Untersuchungen, 1ster Band, S. 125*):

$$c = - (0,0000037765 \pm \text{mittl. f. } 0,000000667) 52,89329 \cdot s \cdot (f - 49,2) \\ = - (0,0001998 \pm \text{mittl. f. } 0,0000353) \cdot s \cdot (f - 49,2).$$

Aus der Vergleichung dieses Werthes von c mit dem vorhergehenden, folgt

$$k = - \frac{3912 - 1998}{3912} \pm m. f. \frac{353}{3912} = -0,4893 \pm m. f. 0,0903.$$

Setzt man diesen Werth von k in die von Bessel für die Parallaxe gefundenen Ausdrücke, so erhält man, wenn bei der Bestimmung der mittlern Fehler der Parallaxe auch der mittlere Fehler von k berücksichtigt wird,

Parallaxe von 61 Cygni aus den Vergleichen

mit dem Sterne $a = 0,3954$, mit dem mittl. Fehler $0,0205$,

" " " $b = 0,3424$, " " " " $0,0208$,

mit beiden Sternen $= 0,3744$, " " " " $0,0149$.

Diese Werthe sind um $0,0370$, $0,0135$, $0,0261$ grösser, als diejenigen, welche aus der Annahme, dass $k = 0$ sei, folgen würden. Den letzten Werth, nämlich $0,3744 \pm 0,0149$, weleher aus der Vergleichung mit beiden Sternen folgt, wird man, aus Gründen die Bessel schon angegeben hat, und die hier zu wiederholen überflüssig sein würde, als den genauesten ansehen können, der sich, ohne Berücksichtigung der periodischen Fehler, aus den Beobachtungen ableiten lässt.

Bis zu welcher Grösse der periodische Fehler in den Messungen von 61 Cygni gestiegen sein könne, hängt von der Grösse, welche er in den Beobachtungen des Argelanderschen Sterns erreichte und von dem Gesetze ab, nach welchem diese mit der Grösse der gemessenen Distanz sich ändert. Das Maximum des Betrags für die Beobachtungen des Argelanderschen Sterns lässt sich auf folgende Art schätzen. Da dieser Stern fast genau auf dem grössten Kreise lag, der die Vergleichsterne a und b mit einander verbindet, so giebt die Summe der an jedem Abend von a und b gemessenen Abstände, bis auf eine sehr kleine Quantität, die für alle Beobachtungen als gleich anzusehen ist, den Abstand der Sterne a und b von einander. Die Veränderungen, welche in den wahren Werthen des letztern Abstandes vor sich gehen, lassen sich, unter der Voraussetzung, dass die Parallaxen der Vergleichsterne Null seien, mit der grössten Schärfe bestimmen. Wenn man also die beobachteten Abstände von diesen Veränderungen befreit, so wird jeder derselben von einem als fehlerfrei angesehenen Mittelwerthe um die Summe der Fehler abweichen, mit welchen die Abstände von a und b einzeln behaftet sind. Diese Fehler sind aus den zufälligen Messungsfehlern und aus den periodischen Fehlern zusammengesetzt. Faye hat in seinem Aufsatz: *Discussions relatives aux parallaxes de la 1830^e Groombridge et de la 61^e du Cygne* diese zu trennen versucht, und gefunden, dass sich die letztern durch die Formel $0,924 \sin (\odot - 52^{\circ} 49')$, in welcher $\odot$ die Länge der Sonne zur Zeit der Beobachtung bezeichnet, so nahe darstellen lassen, dass die noch übrig bleibenden Fehler kein Gesetz mehr zu befolgen scheinen, und folglich als zufällige betrachtet werden können. Da der Argelandersche Stern nahezu in der Mitte zwischen a und b liegt, so wird hiernach der periodische Fehler für einen Abstand von 27 Minuten, $= 0,462 \sin (\odot - 52^{\circ} 49')$ sein. Der Fehler kann also für diese Distanz im Maximo $0,46$ betragen, und im ungünstigsten Falle Veranlassung werden, dass die jährliche Parallaxe eines Sterns, wenn man sie aus den Abständen von einem 27 Minuten entfernten Stern ableitet, um dieselbe Grösse

fehlerhaft wird. Dieses würde nämlich dann der Fall sein, wenn der Fehler um das Maximum der Parallaxe einige Zeit hindurch jenen grössten Werth beibehielte, und zur Zeit des Minimum denselben Werth mit entgegengesetztem Zeichen.

Wichmann hat die Beobachtungen des Argelanderschen Sterns mit Bessels neuesten Werthen für den Einfluss der Wärme auf die Messungen reducirt. Der periodische Gang der nachgebliebenen Fehler kann demnach durch eine Ungenauigkeit in dem Thermometer-Coefficienten der Skale nicht erklärt werden. Wirklich scheinen auch jene Fehler von der Temperatur beinahe unabhängig zu sein. Zwar fallen fünf der grössten Distanzen für a und b auch mit der grössten Wärme vom 3ten Juni bis zum 26sten August zusammen, allein die Zahl dieser Beobachtungen ist viel zu geringe, um ein solches Zusammentreffen für mehr als zufällig halten zu können; überdies finden sich gleich grosse Fehler in demselben Sinne bei Temperaturen, die um 12° R. niedriger sind; und bei einer Wärme, die nur 4° geringer ist, als in den Sommermonaten, sind am 28sten und 29sten April die Distanzen zu klein gemessen. Ein Paar Mal zeigen sich bedeutende Unterschiede zwischen den an zwei auf einander folgenden Tagen gemessenen Distanzen, obgleich die Temperaturen nahezu dieselben geblieben sind. Am 2ten Januar sind z. B. beide Distanzen um etwa $0,5$ zu gross gemessen, am folgenden Tage um $0,35$ zu klein, während der Unterschied der Temperaturen nur 3° R. betrug. Wenn es hiernach wohl keinem Zweifel unterliegen kann, dass die Incongruenzen in den Beobachtungen nicht von der Temperatur abhängen, so dürfte es, der plötzlichen Uebergänge wegen, die sich in diesen Fehlern bisweilen zeigen, auch noch sehr zweifelhaft sein, ob die jährliche Periode, welche Faye für diese Fehler gefunden, eine allgemeine Gültigkeit hat. Man würde dieses nur dann als erwiesen annehmen können, wenn in mehreren auf einander folgenden Jahren dieselbe Periode sich gezeigt hätte. Allein die Beobachtungen des Argelanderschen Sterns umfassen nicht einmal ein einziges volles Jahr.

Durch eine Abweichung der Temperatur des Objectifs und der Mikrometerschraube von derjenigen, welche das Thermometer anzeigte, lassen sich die Differenzen auch nicht erklären; denn wenn man auch annehmen wollte, dass diese Abweichungen bis 5° R. sollten betragen haben, was ohne Zweifel zu viel ist, so würde dadurch in der Reduction der Distanzen auf eine constante Temperatur nur ein Fehler von $0,07$ entstehen, welches kaum der 6te Theil der zu erklärenden Differenz ist.

Wahrscheinlich ist die Ursache der periodischen Fehler eine optische. Ich erinnere mich, dass Herr Professor Hansen, bevor Bessel noch seine Messungen von 61 Cygni angefangen hatte, zwischen den an verschiedenen Abenden mit dem Heliometer der Seeberger Sternwarte gemessenen Abständen zweier Fixsterne Differenzen fand, welche die zufälligen Beobachtungsfehler nicht unerheblich überstiegen. Er stellte für diese Abweichungen die Erklärung auf, dass man die Bilder der Sterne nicht immer in gleichem Abstände vom

Objectiv nehme, da sie nicht neben einem im Brennpuncte des Objectivs angebrachten Faden beobachtet würden. Hiernach würden die Fehler weniger von Veränderungen im Instrumente, als von solchen abhängen, die in dem Schwirren der Bilder des Sterns und im Auge des Beobachters vor sich gehen. Die Erklärung, welche Herr Staatsrath Struve in seinem Aufsatz: *Remarque sur la critique de M. Faye, relativement au travail de M. Wichmann sur la parallaxe de l'étoile Groombridge 1830*, als die wahrscheinlichste aufstellt, ist mit der Hansenschen übereinstimmend. Er nimmt den Fehler der gemessenen Distanz den Aenderungen im Abstände des Oculars vom Objective proportional, und schreibt einen Theil des Fehlers der Unsicherheit zu, die in dem nach Bessels Formel berechneten Einfluss der Wärme auf die Messungen noch liegen könne. Unter beiden Voraussetzungen müssten die Fehler der an einem Abende gemessenen Distanzen diesen Distanzen proportional sein. Der Fehler, der für einen Abstand von 27 Minuten im Maximo $0'',46$ betrug, würde demnach auf einen Abstand zwischen 61 Cygni und den Vergleichsternen a und b resp. $0'',46 \cdot \frac{7,8}{27} = 0'',13$ und $0'',46 \cdot \frac{11,7}{27} = 0'',20$ im Maximo betragen, und könnte also auf die Parallaxe von 61 Cygni einen Einfluss erlangt haben, dessen Betrag gegen den ganzen Werth der Parallaxe nicht als unerheblich anzusehen ist. Der Fehler lässt sich aber in diesem Falle eliminiren. Wenn man nämlich die Bedingungsgleichung, welche aus der an einem Abende vom Sterne a gemessenen Distanz folgt, mit der Zahl multiplicirt, die man erhält, wenn die Entfernung zwischen 61 Cygni und b durch die zwischen 61 Cygni und a dividirt wird, so wird der periodische Fehler in der vergrößerten Gleichung denselben Werth erlangen, den er in der Bedingungsgleichung des Sterns b hat, und da, der Annahme nach, beide Distanzen in gleichem Sinne von diesem Fehler afficirt sind, so muss er verschwinden, wenn die letztere Bedingungsgleichung von der, auf die angegebene Art, vergrößerten ersten subtrahirt wird. Diese Rechnung habe ich für alle Beobachtungstage, an welchen beide Sterne mit 61 Cygni verglichen sind, ausgeführt.

Da der Abstand 61 Cygni von $a = 466'',1$, von $b = 703'',6$, so ist die Zahl, mit welcher ich die Bedingungsgleichungen für a multiplicirte, $= \frac{703,6}{466,1} = 1,51$. Meistens ist, wenn beide Sterne verglichen sind, für jeden Vergleichstern nur eine Distanz gegeben; doch kommen ein Paar Mal für einen Stern 2 Distanzen an einem Abende vor. In solchen Fällen nahm ich ein Mittel aus beiden Distanzen und gab diesem Mittel das doppelte Gewicht einer einfachen Messung. Es sind hier zwei verschiedene Fälle zu unterscheiden. Entweder ist a zweimal beobachtet und b einmal, oder a einmal und b zweimal. Nennt man den mittlern Fehler einer einzelnen von Bessel gegebenen Bedingungsgleichung α , und die Zahl 1,51, mit welcher die Bedingungsgleichungen multiplicirt sind, welche die Vergleichungen mit a gegeben, f , so ist der mittlere Fehler einer von mir gebildeten Bedingungsgleichung, wenn nur eine Di-

stanz von jedem der Sterne a und b gemessen ist, $= \alpha \sqrt{1+f^2}$, wenn a zweimal und b einmal gemessen ist, $= \alpha \sqrt{1+\frac{1}{2}f^2}$, und wenn a einmal und b zweimal gemessen ist, $= \sqrt{\frac{1}{2}+f^2}$. Die Gewichte solcher drei Bedingungsgleichungen verhalten sich demnach wie $1, \frac{1+f^2}{1+\frac{1}{2}f^2}, \frac{1+f^2}{\frac{1}{2}+f^2}$, oder wenn man für f seinen Werth 1,51 substituirt, wie 1, 1,53, 1,18. Diese Gewichte habe ich bei der Auflösung der Bedingungsgleichungen angewandt. Wenn an einem Abende nur Abstände von einem der beiden Sterne a oder b gemessen sind, so habe ich die Beobachtung unberücksichtigt gelassen. Dadurch sind 8 Beobachtungen des Sterns a , und 34 des Sterns b weniger von mir benutzt worden, als von Bessel.

Bezeichnet man, ähnlich wie Bessel, die mittlere Entfernung für 1839,0, so wie sie zwei Abtheilungen der Beobachtungen entsprechen, zwischen welchen das Heliometer auseinander genommen war,

$$\begin{aligned} \text{für } a \text{ durch } 466'',1 + \alpha \pm \Delta\alpha, \\ \text{„ } b \text{ „ } 703,6 + \beta \pm \Delta\beta, \end{aligned}$$

und die um $466'',1$ und $703'',6$ verminderten auf 1839,0 reducirten beobachteten Entfernungen, mit Berücksichtigung der in Bessels Berechnung noch unbestimmt gebliebenen Grösse k , durch $n + \Delta n \cdot k$ für a , und mit $n_1 + \Delta n_1 \cdot k$ für b , so sind die Bedingungsgleichungen, welche die Beobachtungen eines Abends ergeben, nach Bessel,

$$\text{für } a, n + \Delta n \cdot k = a \cdot \Delta\alpha + b \cdot \alpha + c \cdot \alpha' + d \cdot \alpha'' \dots \quad (1)$$

$$\text{„ } b, n_1 + \Delta n_1 \cdot k = a \cdot \Delta\beta + b \cdot \beta + c \cdot \beta' + d_1 \cdot \beta'' \dots \quad (2)$$

a ist für die Beobachtungen bis zum 10ten Oct. 1838, $= +1$, für die folgenden $= -1$, b ist immer $= 1$, c ist die von 1839,0 an gezählte Zeit, d, d_1 sind die Coefficienten der jährlichen Parallaxe für die Abstände zwischen 61 Cygni und den Sternen a und b .

Wird die Gleichung (1) mit f multiplicirt und vom Product die Gleichung (2) subtrahirt, so entsteht die von mir benutzte Bedingungsgleichung

$$\begin{aligned} fn - n_1 + (f \cdot \Delta n - \Delta n_1) k = a(\Delta\alpha \cdot f - \Delta\beta) \\ + b(\alpha f - \beta) + c(\alpha' f - \beta') + (df - d_1) \alpha''; \dots \quad (3) \end{aligned}$$

wenn man annimmt, dass $\alpha'' = \beta''$. Die zur Reduction der Beobachtungen angewandten Werthe für den Einfluss der Wärme auf die gemessenen Distanzen, Δn und Δn_1 , verhalten sich wie diese Distanzen, oder wie 1 zu f . Hieraus folgt, dass der Coefficient, $f \cdot \Delta n - \Delta n_1$, von k in Gl. (3), $= 0$ wird. Setzt man, um abzukürzen, $fn - n_1 = N$, $f \cdot \Delta\alpha - \Delta\beta = \Delta A$, $\alpha f - \beta = A$, $\alpha' f - \beta' = A'$, $df - d_1 = D$, so verwandelt sich Gl. (3) in diese:

$$N = a \cdot \Delta A + b \cdot A + c \cdot A' + D \cdot \alpha''.$$

Folgende Tabelle enthält die Werthe von c, D und N für sämtliche Bedingungsgleichungen. a ist für die ersten 84 Gleichungen $= +1$, für die folgenden $= -1$, und b für alle $= +1$. Die Gleichungen, deren Gewicht $= 1,53$, sind mit *, diejenigen, deren Gewicht $= 1,18$, mit ** bezeichnet. Die Gewichte der übrigen Gleichungen sind $= 1$.

No.	No. bei Bessel.		c	D	N	No.	No. bei Bessel.		c	D	N
	a	b					a	b			
1	1	2	-1,37	+0,50	+0,49	67	69	80	-0,30	-0,34	-0,47
2	2	3	-1,37	+0,47	-0,52	68	70	81	-0,29	-0,37	-0,61
3	3	4	-1,36	+0,44	-0,30	69	71	82	-0,29	-0,40	-0,26
4	4	5	-1,34	+0,19	+0,28	70	72	83	-0,29	-0,43	-0,60
5	5	6	-1,34	+0,13	+0,35	71	73	84	-0,29	-0,46	-0,78
6	6	7	-1,32	-0,03	+0,34	72	74	86	-0,28	-0,52	-0,65
7	8	8	-1,31	-0,18	-0,41	73	75	87	-0,28	-0,55	-0,06
8	9	9	-1,30	-0,24	-0,01	74	76	88	-0,27	-0,58	-0,08
9	10	10	-1,30	-0,34	-0,06	75	77	89	-0,27	-0,61	-0,36
10	11	11	-1,28	-0,52	-0,50	76	78	90	-0,27	-0,64	-0,57
11	12	12	-1,27	-0,61	+0,05	77	79	91	-0,27	-0,67	-0,09
12	13	13	-1,27	-0,64	-0,13	78	80	92	-0,26	-0,70	-0,37
13	14	14	-1,25	-0,84	-0,28	79	81	93	-0,26	-0,73	-0,68
14	15	15	-1,25	-0,86	+0,04	80	82	94	-0,26	-0,76	-0,63
15	16	16	-1,21	-1,23	-0,06	81	83	95	-0,26	-0,78	-0,33
16	17	17	-1,18	-1,48	-0,10	82	84	96	-0,25	-0,81	-0,33
17	18	18	-1,11	-1,77	-0,25	83	85	97	-0,25	-0,84	-0,71
18	19	19	-1,08	-1,80	-0,55	84	86	100	-0,23	-1,08	-0,12
19	20	21	-1,00	-1,60	-0,71	85	87	101	-0,13	-1,70	-0,07
20	21	22	-1,00	-1,59	-0,39	86	88	102	-0,12	-1,75	+0,03
21	22	25	-0,98	-1,44	-0,65	87	89	103	-0,12	-1,76	-0,30
22	23	26	-0,97	-1,41	-0,45	88	90	105	-0,11	-1,77	-0,50
23	25	28	-0,95	-1,25	-0,11	89	91	106	-0,11	-1,78	+0,25
24	26	29	-0,94	-1,18	-0,80	90	92	107	-0,10	-1,78	-0,11
25	27	30	-0,91	-0,87	-0,12	*91	93. 94	108	-0,05	-1,79	+0,23
26	28	31	-0,90	-0,75	+0,15	92	95	109	-0,05	-1,77	0
27	29	32	-0,89	-0,61	-0,72	93	96	111	-0,04	-1,76	-0,60
28	30	37	-0,66	+1,63	+0,29	94	97	112	-0,04	-1,75	-0,41
29	31	38	-0,66	+1,65	+0,46	95	98	113	-0,03	-1,72	-0,06
30	32	39	-0,66	+1,68	+0,27	96	99	115	-0,01	-1,65	-0,01
31	33	40	-0,64	+1,75	+0,08	**97	100	118. 119	+0,13	-0,39	+0,66
32	34	41	-0,63	+1,78	+0,46	98	101	120	+0,14	-0,33	+0,58
33	35	42	-0,63	+1,80	+0,78	99	102	122	+0,15	-0,24	+0,56
34	36	43	-0,62	+1,81	+0,28	100	103	123	+0,25	+0,97	+1,08
35	37	44	-0,61	+1,83	+0,56	101	104	124	+0,26	+0,99	+0,50
36	38	45	-0,61	+1,83	+0,46	102	105	125	+0,27	+1,13	+0,56
37	39	46	-0,61	+1,84	+0,48	103	106	126	+0,29	+1,31	+0,96
38	40	47	-0,58	+1,86	+0,37	104	108	127	+0,33	+1,59	+0,29
39	41	48	-0,58	+1,86	+0,64	105	109	128	+0,33	+1,60	+0,72
40	42	49	-0,55	+1,83	+0,32	106	110	130	+0,35	+1,67	+0,72
41	43	50	-0,55	+1,83	+0,41	**107	111	131. 132	+0,35	+1,71	+0,96
42	44	51	-0,53	+1,75	-0,30	108	112	133	+0,35	+1,72	+1,05
43	45	52	-0,52	+1,71	+0,35	109	113	135	+0,36	+1,76	+1,05
44	46	53	-0,51	+1,70	+0,50	110	114	136	+0,40	+1,85	+1,12
45	47	54	-0,51	+1,68	+0,56	111	115	137	+0,42	+1,86	+1,21
46	48	55	-0,51	+1,67	+0,62	112	116	138	+0,44	+1,85	+1,20
47	49	56	-0,50	+1,65	+0,68	113	117	139	+0,44	+1,84	+0,46
48	50	57	-0,50	+1,64	-0,06	114	118	140	+0,45	+1,83	+1,35
49	51	58	-0,48	+1,53	-0,05	115	119	142	+0,46	+1,80	+0,83
50	52	59	-0,48	+1,49	+0,50	116	120	143	+0,46	+1,79	+1,13
51	53	60	-0,47	+1,42	-0,14	117	121	144	+0,47	+1,78	+1,02
52	54	61	-0,46	+1,35	+0,24	118	122	145	+0,48	+1,74	+0,54
53	55	62	-0,43	+1,07	+0,21	119	123	146	+0,49	+1,68	+1,12
54	56	64	-0,41	+0,91	+0,14	120	124	147	+0,51	+1,59	+0,42
55	57	65	-0,39	+0,71	+0,07	121	125	148	+0,51	+1,58	+1,20
56	58	66	-0,36	+0,44	-0,36	122	126	149	+0,51	+1,54	+0,42
57	59	67	-0,36	+0,42	-0,07	123	127	150	+0,52	+1,53	+0,76
58	60	68	-0,35	+0,29	-0,24	124	128	151	+0,52	+1,51	+0,43
59	61	69	-0,35	+0,26	-0,08	125	129	152	+0,53	+1,45	+0,30
60	62	70	-0,34	+0,16	+0,04	126	130	153	+0,53	+1,41	+0,69
61	63	71	-0,33	0,00	+0,29	127	131	154	+0,54	+1,39	+0,94
62	64	73	-0,32	-0,06	0,00	128	132	155	+0,55	+1,28	+0,23
63	65	75	-0,32	-0,12	-0,02	129	133	156	+0,56	+1,21	+0,74
64	66	76	-0,31	-0,15	0,00	130	134	157	+0,57	+1,09	+0,88
**65	67	77. 78	-0,30	-0,28	+0,12	131	135	158	+0,58	+1,01	+0,99
66	68	79	-0,30	-0,31	-0,58	132	136	159	+0,61	+1,73	+0,73

No.	No. bei Bessel.		c	D	N
	a	b			
133	137	160	+ 0,61	+ 0,70	+ 0,28
134	138	161	+ 0,62	+ 0,59	+ 0,85
135	139	162	+ 0,63	+ 0,47	+ 0,53
136	140	163	+ 0,65	+ 0,25	+ 0,06
137	141	165	+ 0,66	+ 0,16	+ 0,38
138	142	166	+ 0,66	+ 0,13	+ 0,21
139	143	168	+ 0,68	- 0,09	0,00
140	144	169	+ 0,69	- 0,22	+ 0,42
141	145	172	+ 0,70	- 0,31	- 0,24
142	146	173	+ 0,70	- 0,34	- 0,04
143	148	174	+ 0,71	- 0,46	- 0,10
144	149	175	+ 0,72	- 0,52	- 0,38
145	150	176	+ 0,72	- 0,55	+ 0,13
146	151	177	+ 0,74	- 0,75	- 0,60
147	152	179	+ 0,77	- 1,05	+ 0,08
148	153	180	+ 0,77	- 1,08	- 0,22
149	154	182	+ 0,78	- 1,15	- 0,63
150	155	183	+ 0,79	- 1,18	- 0,71
151	157	184	+ 0,79	- 1,22	- 0,52
152	158	185	+ 0,79	- 1,25	- 0,53
153	159	186	+ 0,80	- 1,27	- 0,85
154	160	187	+ 0,80	- 1,29	- 0,76
155	161	188	+ 0,80	- 1,31	- 0,55
156	162	189	+ 0,80	- 1,34	- 0,51
157	163	190	+ 0,82	- 1,48	- 0,67
158	164	191	+ 0,83	- 1,49	- 0,63
159	165	192	+ 0,83	- 1,51	- 0,45
160	166	193	+ 0,83	- 1,55	- 0,84
161	167	194	+ 0,84	- 1,56	- 0,45
162	168	195	+ 0,85	- 1,63	- 0,61
163	169	196	+ 0,86	- 1,68	- 0,82
164	170	197	+ 0,86	- 1,69	- 0,65
165	171	198	+ 0,87	- 1,70	- 0,79
166	172	199	+ 0,92	- 1,81	- 0,90
167	173	200	+ 0,93	- 1,81	- 1,16
168	174	201	+ 0,94	- 1,80	- 1,17
169	175	203	+ 1,03	- 1,42	- 0,62
170	176	204	+ 1,04	- 1,31	- 0,82
171	177	205	+ 1,05	- 1,29	- 0,44
172	178	206	+ 1,09	- 0,81	- 0,68
173	179	207	+ 1,12	- 0,48	+ 0,19
174	180	208	+ 1,13	- 0,45	- 0,76
175	181	209	+ 1,16	- 0,03	+ 0,81
176	182	210	+ 1,17	+ 0,07	+ 0,32
177	183	211	+ 1,17	+ 0,10	+ 0,24
178	184	212	+ 1,19	+ 0,29	+ 0,08
179	185	213	+ 1,19	+ 0,32	- 0,11
180	188	214	+ 1,23	+ 0,72	+ 0,13

Aus den vorhergehenden 180 Bedingungsgleichungen erhält man, mit Berücksichtigung der Gewichte:

$$\begin{aligned}
 (aa) &= 180,7700, (bb) = 180,7700, (cd) = -10,2822, \\
 (ab) &= -12,6400, (bc) = 0,2679, (cN) = 1,8831, \\
 (ac) &= -110,8159, (bD) = 5,0345, (DD) = 285,6444, \\
 (aD) &= 25,1806, (bN) = 7,6511, (DN) = 97,0265, \\
 (aN) &= -17,3119, (cc) = 92,5524, (NN) = 56,9941.
 \end{aligned}$$

Hieraus folgt:

$$\begin{aligned}
 \Delta A &= -0,4084, \text{ mit dem mittlern Fehler } 0,0438, \\
 A &= +0,0044, \quad " \quad " \quad " \quad " \quad 0,0225, \\
 A' &= -0,4286, \quad " \quad " \quad " \quad " \quad 0,0608, \\
 \alpha'' &= +0,3602, \quad " \quad " \quad " \quad " \quad 0,0179.
 \end{aligned}$$

Für den mittlern Fehler einer Bedingungsgleichung, deren Gewicht=1, erhält man 0,299. Nun ist, wenn der mittlere Fehler einer einzelnen Beobachtung α genannt wird, wie schon erwähnt worden, der mittlere Fehler, $=\varepsilon$, einer Bedingungsgleichung, deren Gewicht = 1, $=\alpha\sqrt{1+f^2}$, woraus $\alpha = \frac{\varepsilon}{\sqrt{1+f^2}}$ folgt. Setzt man hierin für ε und f ihre Werthe $\varepsilon = 0,299$, $f = 1,51$, so wird $\alpha = 0,165$.

Der aus den hier mitgetheilten Bedingungsgleichungen hervorgehende Werth für die Parallaxe von 61 Cygni,

$$= 0,3602, \text{ mit dem mittl. Fehler } 0,0179,$$

ist, wie vorhin auseinandergesetzt worden, völlig frei von allen Fehlern, die der gemessenen Entfernung proportional sein können, also auch unabhängig von dem Thermometer-Coefficienten des Winkelwerths einer Schraubendrehung. Er weicht wie man sieht, von dem Werthe, welcher aus der ursprünglichen Besselschen Untersuchung als der wahrscheinlichste hervorging, nämlich

$$0,3744, \text{ mit dem mittl. Fehler } 0,0149,$$

noch nicht um die Grösse des mittlern Fehlers desselben ab. Man ersieht also, dass die periodischen Fehler auf den vor Bessel für die Parallaxe abgeleiteten Werth fast keinen Einfluss gehabt haben. Sind also solche Fehler in den Messungen von 61 Cygni vorhanden gewesen, so muss der mittlere Fehler einer Beobachtung, wie er aus Bessels Untersuchung hervorgeht, grösser sein, als ihn meine Berechnung giebt, da kein erheblicher Theil dieser Fehler sich mit dem neuen für die Parallaxe gefundenen Werth vereinigt hat.

Für den mittlern Fehler einer einzelnen Beobachtung galt die gegenwärtige Untersuchung 0,165. Bessel findet den mittlern Fehler einer Distanz zwischen 61 Cygni und $a = 0,155$ und den einer Distanz zwischen 61 Cygni und $b = 0,184$. In Mittel aus den Vergleichen mit beiden Sternen wird er $= 0,170$. Dieser Werth ist zwar etwas grösser als der vor mir gefundene, welches mit der Voraussetzung, dass die Beobachtungen periodische Fehler enthalten, übereinstimmt allein der Unterschied von 0,005 zwischen beiden Werthen ist so geringe, dass es wohl kaum noch einem Zweifel unterliegt, dass die periodischen Fehler für die Beobachtungen von 61 Cygni viel kleiner sind, als die Annahme, sie seien der gemessenen Distanzen proportional, ergeben würde. Es wird also wenigstens ein Theil dieser Fehler schneller abnehmen als in dem einfachen Verhältnisse der Entfernungen. Hiefür lässt sich auch eine Erklärung geben. Die Strahlen, welche von Puncten ausserhalb der Achse der Objectivhälfte ausgehen, vereinigen sich auf einer zur Achse senkrechten Ebene nicht in Puncten, sondern verbreiten sich dort in Flächen, die um so grösser werden, je weiter sie von der Achse abliegen. Die Unsicherheiten, welche hiedurch in den Messungen entstehen, sind den Würfeln der Winkel proportional, den die durch den optischen Mittelpunkt des Objectivs gehenden Strahlen mit der Achse bilden. Es sind also Fehler möglich, die

parce que les positions employées des étoiles de comparaison ne peuvent prétendre à un plus haut degré d'exactitude.

La comète ayant un mouvement apparent très rapide, il parût nécessaire de déduire les éléments de son orbite le plus tôt possible, pour y baser le calcul d'une éphéméride, afin de retrouver la comète, dans des occasions futures, avec plus de facilité. Je viens d'achever, conjointement avec M. Lindhagen, la première ébauche des éléments paraboliques, calculés sur les positions précédemment données. Nous avons trouvé :

Passage par le périhélie 1849 juin 8,246 temps moyen de Poulkova.

Longitude du périhélie $267^{\circ} 1'$.

Longitude du noeud ascendant $30^{\circ} 31'$.

Inclinaison $67^{\circ} 0'$.

Log. de la distance au périhélie 9,95184.

Mouvement direct.

Ces éléments ont quelque ressemblance avec les éléments déduits de plusieurs anciennes apparitions de comètes; mais pour le moment, il serait encore trop hardi d'en conclure l'identité avec une de ces comètes.

La comète se présente comme une nébuleuse ronde sans queue, mais avec un noyau très distinct. Par son mouvement rapide en R , joint au décroissement considérable de sa déclinaison, elle disparaîtra probablement bientôt dans les rayons du soleil. Par cette raison les observations de cet astre ne pourront être continuées chez nous que quelques jours encore; mais nous devons espérer d'obtenir des séries d'observations considérablement plus longues des observatoires de l'hémisphère austral, où la comète se présentera dans des conditions beaucoup plus favorables.

Poulkova ce 12 (24) avril 1849.

Otto Struve.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 13 (25) AVRIL 1849.

Lecture ordinaire.

M. Peters lit un mémoire intitulé: *Ueber Bessel's Bestimmung der Parallaxe von 61 Cygni, aus Beobachtungen am Heliometer der Königsberger Sternwarte.*

Lecture extraordinaire.

M. Othon Struve, second Astronome de l'Observatoire central, envoie à la Classe une: *Note sur la comète découverte par M. Schweizer de Moseou.* Ces deux articles seront publiés dans le Bulletin.

Rapports.

M. le Vice-Président adresse à l'Académie les procès verbaux d'une Commission technique établie auprès du Département des chemins de fer, relativement à la construction de paratonnères sur les édifices qui renferment les ateliers mécaniques du chemin de fer de Moscou. Une divergence d'opinions qui s'est manifestée parmi les membres de la dite Commission a engagé M. l'Aide-de-camp Général Comte Kleinmichel d'adresser ces procès verbaux accompagnés des dessins nécessaires à M. le Ministre de l'instruction publique avec prière de soumettre la question litigieuse à la décision de l'Académie. L'affaire étant pressante, le Secrétaire n'a point tardé d'inviter MM. Lenz et Jacobi à s'en occuper sans délai et à en rendre compte à la Classe dans la prochaine séance. Les deux Académiciens nommés s'en acquittèrent aujourd'hui par un rapport signé par eux en commun et dont la Classe n'hésite point à adopter les conclusions. Une copie en est en conséquence adressée à M. le Vice-Président en réponse à son rescrit.

MM. Brandt et Middendorff, après avoir pris connaissance des deux premières livraisons de l'ouvrage publié par MM. Siemaszko et Markov, sous le titre de «*Русская Фауна, или Описание и изображение животных, водившихся въ Имперіи Россійской*», se sont déterminés, exceptionnellement, à en faire l'objet d'un rapport, en considération du mérite et de l'utilité de cette entreprise et des avan-

tages que les auteurs se promettent d'un pareil rapport. Après avoir exposé le but de l'ouvrage, la disposition des parties et le mode d'exécution les rapporteurs accordent à l'entreprise leur parfaite approbation et la recommandent à l'attention bienveillante de l'Académie. La Classe adopte les conclusions de ce rapport et autorise le Secrétaire à en délivrer à M. Siemaszko une copie vidimée.

Propositions.

M. Hamel lit quelques suppléments à sa proposition relative aux semences des plantes à fibre textile, que les Chinois nomment *Ma* et dont il désire obtenir des échantillons par l'entremise des membres de la nouvelle mission. Ces suppléments sont également adressés à M. Kovalevsky, chef de cette mission.

M. Lenz annonce à la Classe que le terme de la mission de M. Matsérovsky, pour les observations des marées de la mer Blanche, étant expiré, il ne reste plus à l'Académie que de remercier le Département hydrographique de l'obligeance, qu'il a eue à laisser cet officier si long temps à la disposition de l'Académie et de lui adresser en même temps un exemplaire du premier article de M. Talyzine qui rend compte des résultats de ces observations. Considérant que l'hypsographe ne peut être d'aucune utilité à St.-Petersbourg, M. Lenz propose à la Classe de le laisser à la disposition de l'Amirauté d'Arkhangel, d'autant plus que parmi les officiers de la marine qui y sont attachés, il y en a un M. Zaroubine, qui s'est déjà suffisamment familiarisé avec cet appareil et ne demande pas mieux que d'être chargé à continuer ces observations dans le port d'Arkhangel. Si la Classe approuve ce projet, il n'aurait qu'à prier le Département hydrographique de charger M. Matsérovsky de délivrer l'appareil en question à l'amirauté et de permettre à M. Zaroubine de l'établir dans un lieu convenable, car, une fois établi, l'instrument ne demande ni plus de soin ni plus de temps que l'observation de la marée ordinaire.

(La suite incessamment.)

Emis le 7 mai 1849.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro, l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 7. *Les mollusques marins de Russie dans leurs rapports à la géographie zoologique et physique.*
MIDDENDORFF. BULLETIN DES SÉANCES. CHRONIQUE DU PERSONNEL.

NOTES.

7. DIE MEERESMOLLUSKEN RUSSLANDS IN IHREN
BEZIEHUNGEN ZUR ZOOLOGISCHEN UND PHYSI-
KALISCHEN GEOGRAPHIE, ERLÄUTERT VON DR.
A. TH. V. MIDDENDORFF. (Lu le 11 mai
1849.)

Meinen akademischen Verpflichtungen des heutigen Tages zu genügen nehme ich mir hiemit die Ehre, der mathematisch-physikalischen Klasse das nunmehr im Drucke beendigte zweite und dritte Heft meiner «Beiträge zu einer Malacozootologia Rossica» vorzulegen.

Mit dem Ende des dritten Heftes habe ich die Bearbeitung der Meeresmollusken Russlands geschlossen, und in Folge dessen werde ich jetzt den Versuch wagen, zu überschauen, was durch diese mehrjährige Arbeit gefördert sein möchte. Der Umfang meiner «Beiträge», welcher zur Grösse von 57 Druckbogen, nebst 35 Tafeln, angeschwollen ist, mag sich dadurch rechtfertigen, dass in den drei Heften alle Arten enthalten sind, welche bis jetzt an den Küsten der Meere Russlands beobachtet worden, und wenn ich den unbestimmten Titel: «Beiträge», anderen, schärfer umgränzenden vorgezogen habe, so geschah es nur deshalb, weil insbesondere zu vermeiden war, dass diese Arbeit nicht als eine abgeschlossene erschiene, während sie nur die erste festere Grundlage für einen Aufbau abgeben soll, für den ein noch gewiss reichhaltiges Material an allen unseren Küsten in Bereitschaft liegen muss.

Vergleichen wir die Anzahl schon früher bekannter Geschlechter und Arten der Meeresmollusken unserer Russischen

Fauna mit dem Gesamtbetrage der in den vorliegenden «Beiträgen» abgehandelten, so finden wir, dass von den in diesen namhaft gemachten 71 Geschlechtern, mit 252 Arten, bisher 36 Geschlechter mit 91 Arten bekannt waren, mithin die Anzahl der Geschlechter Russischer Meeresmollusken sich in diesen «Beiträgen» verdoppelt, die der Arten aber nahe verdreifacht hat, obgleich die gewiss zahlreich vertretene Ordnung der Nacktkiemer, über die wir nur unbestimmte, obgleich viel versprechende Andeutungen besitzen, so gut wie unberücksichtigt bleiben musste.

Als Maassstab für die so eben gegebenen Zahlen habe ich nachzutragen, dass die Anzahl der Arten um einige Dutzend stärker ausfallen musste, wenn ich im Sinne unserer meisten neueren Forscher fortgefahren wäre, und mir es nicht zur besonderen Aufgabe gestellt hätte, dem Artbegriffe jedes Mal die weitesten Grenzen zu stecken, d. i. über den beschränkten Gesichtskreis einer Spezialfauna hinauszutreten, um, so weit möglich, von einem Abschwef durch das gesammte Verbreitungs-Areal der mannigfaltigen Varietäten jeder Art, nebst deren nächsten Verwandten, zu den wahrscheinlichen Grenzen der jedes Mal in Rede stehenden Art zurückzukehren. In dieser Beziehung stossen Systematik und zoologische Geographie zusammen, und müssen sich gegenseitig ergänzen; nur der zoologisch-geographische Standpunkt mag uns die Artgrenzen möglichst unabhängig von der individuellen Ansichtswiese abstecken. Dass wir aber trotz dem nicht überall mit der Sichtung zu Stande kommen, habe ich schon früher, bei Gelegenheit der Erörterung jener Varietäten, welche ich «hybride» genannt habe, bekannt.

Wenn nun gleich, wie oben aufgezählt worden, die Fauna der Russischen Meeresmollusken zu einer vielfach bedeuten-

deren Vollständigkeit als früher herangewachsen ist, so beile ich mich doch, die Ueberzeugung auszusprechen, dass diese Fauna in Zukunft wohl bis auf das Dreifache, wahrscheinlich sogar bis auf das Vierfache des jetzigen Bestandes anwachsen wird, bevor wir dem wahren Ausdrucke für die Mannigfaltigkeit ihres Reichthumes an verschiedenen Formen nahe gekommen sein werden. Bei dieser Abschätzung lasse ich mich einestheils durch die Erfahrungen über den Zuwachs der Meeresfauna Grossbritanniens leiten, welche durch die daselbst allgemeiner verbreitete und namentlich unter den bemittelten Ständen rege Theilnahme für die Naturwissenschaften, mit Recht für die am vollständigsten bekannte zu halten ist; — anderntheils erwäge ich aber, dass bei uns die Tiefenregionen noch völlig ungeschlossen sind, während ausserdem noch manche Küsten, insbesondere die des Eismeer und die Asiatisch-Amerikanischen, nur höchst oberflächlich durchsucht wurden.

Es leuchtet mithin ein, wie weit wir hier noch davon entfernt sind, den Versuch allgemeiner Schlussfolgerungen auf Grundlage numerischer Abzählungen, wie uns die Statistik der zoologischen Geographie solche lehrt, unternehmen zu dürfen. Andererseits ist aber, glaube ich, nicht jede Aussicht gehemmt, das vorhandene Material zur Aufhellung allgemeiner Gesichtspunkte nutzen zu dürfen, wenn wir den Versuch wagen wollen, das was uns jetzt über die Meeresmollusken Russlands bekannt ist, theils gegen einige Erfahrungen der physikalischen Geographie, theils gegen den Bestand mehrerer analoger, doch in erschöpfenderem Grade erforschter Faunen zu halten. Anknüpfungspunkte der letzteren Art finden wir vorzugsweise an den ausgezeichneten Leistungen Philippi's, Lovén's und Gould's im Gebiete der Faunen des Mittelmeeres, der Küsten Norwegens und Massachusetts.

Die Natur der Sache bringt es mit sich, dass die auf solchem Wege zu gewinnenden Ergebnisse vorwiegend anregender Art sein müssen. Mehr ist auf unbetretenen Pfaden nicht zu leisten, als dass man Winke gewinnt für die Richtung, welche einzuschlagen wäre, und selbst jeder Fehltritt trägt in solchem Falle zur schärferen Begrenzung der wahren Richtung wesentlich bei. Dem Berufe der Akademie mag es aber vorzugsweise entsprechen, den im Lande vertheilten Kräften, welche sich dem Wirkungskreise im Felde naturhistorischer Beobachtungen widmen wollen, die Richtschnur für ihre Bestrebungen zu bieten. Anregung ist, wie schon oben erwähnt, der Hauptzweck der Zusammenstellung welche ich hier versuche, und welche ihren Charakter eines Versuches, von vorn herein nicht verleugnen soll.

In geographischem Sinne vertheilen sich die Fundorte der in den vorliegenden «Beiträgen» abgehandelten Meeresmollusken Russlands in folgende Meeresbecken:

- 1) Das Aral - Becken.
- 2) Das Kaspische.
- 3) Das Pontische.
- 4) Das Baltische.

- 5) Das Polare.
- 6) Das Berings - Becken.
- 7) Das Ochotskische.
- 8) Das Nord-Becken des Grossen Ozeans.

Die malakozoologischen Faunen-Gebiete, in welche, meiner Untersuchungen zufolge, die Meeresfauna Russlands zerfällt, kommen in der Hauptsache auf die so eben aufgezählten Meeresbecken hinaus, sind jedoch einestheils minder zahlreich wegen des Zusammenfallens einiger dieser Becken zu einem gemeinsamen Faunengebiete; anderntheils greifen die Mollusken des einen Beckens bisweilen in das benachbarte hinüber, so dass dann das Zusammenfallen der geographischen mit den zoogeographischen Grenzen gestört wird. Dieser Ursachen willen haben wir hier, so weit meine Untersuchungen allgemeinere Schlüsse erlauben, folgende Faunengebiete zu unterscheiden:

- 1) Das Aral - Kaspische — den obigen Becken No. 1 und No. 2 entsprechend;
- 2) Das Pontische — mit No. 3, und
- 3) Das Baltische — mit No. 4, zusammenfallend.
- 4) Das Polare — dem Polar-, Behrings- und (untergeordneten Antheiles) dem Ochotskischen Becken, No. 5, 6, entsprechend;
- 5) Das Ochotskische — der No. 7,
- 6) Das Nordwest - Amerikanische — der No. 8 entsprechend.

Versuchen wir, das Eigenthümliche eines jeden dieser Faunengebiete in kurzen Worten hervorzuheben ¹⁾.

1) Das Aral-Kaspische Faunengebiet.

Es ist ganz unvergleichlich arm und zählt nur 10 Arten welche sich zur Hälfte in 2 Geschlechter vertheilen. Das eine dieser Geschlechter (*Pholadomya*) fand das Maximum seiner Entwicklung, sowohl an Artenzahl als auch an geographischer Ausdehnung, in der Vorwelt (im Jura), während wir in der Jetztwelt nur 2 Fundorte kennen, wo dieses Geschlecht lebend vorkommt: der eine vermuthlich unter den Tropen, der andere ist eben unser Aral-Kaspisches Faunengebiet, von welchem aus, ein paar Arten dieses Geschlechts auch auf den Pontus übergegangen sind. Von der Gesamtzahl aller bisher auf dem Erdballe bekannter Arten dieses Geschlechts, treffen wir $\frac{5}{6}$ im Aral-Kaspischen Faunengebiete an.

Das zweite bekanntlich in der Jetztwelt weit verbreitete Geschlecht (*Cardium*) umfasst 2 bis 3 diesem Faunengebiete

1) Die Begründung der hier zu gebenden Uebersicht mit allen zugehörigen speziellen Belegen wird ihren Platz am Schlusse meiner Arbeit der Mollusken meiner Sibirischen Reise, im Isten Theile des IIten Bandes meines Reisewerkes finden, dessen Druck schon begonnen hat. Gegenwärtige Abhandlung ist als ein übersichtlicher Auszug aus den in meinem Reisewerke niedergelegten Erfahrungen und Betrachtungen anzusehen.

ausschliesslich eigenthümliche Arten, nebst 2 anderen, welche anerkannt einen höchst ausgebreiteten Verbreitungsheerd (Areal) inne haben.

Wir können einige allgemeinere Schlüsse folgender Gestalt andeuten:

A. Die Aral-Fauna ist identisch mit der Kaspischen, vielleicht eine «verarmte Kaspische.» (Bis jetzt kennen wir im Aral-See nur je eine Art der beiden Geschlechter.) Vom malakozoologischen Standpunkte ergibt sich einige Wahrscheinlichkeit für einen früheren Zusammenhang der Gewässer des Kaspischen und Aral-Sees, und zwar noch zu der Zeit, nachdem die Thierwelt unserer jetzigen Periode schon aufgetreten war.

B. Das Aral-Kaspische Faunengebiet ist zwar ein höchst armes, jedoch ungeachtet dessen und wider die Regel ähnlicher armer Faunen, ist es ein völlig selbstständiges, ein Heerd sehr charakteristischer Arten und Varietäten, ja sogar eines charakteristischen Geschlechtes.

C. Dieses Faunengebiet nährt ein Geschlecht, welches, allem Anscheine nach, gegenwärtig im Aussterben begriffen ist, nachdem es seit der Jura-Periode in steter Abnahme sich befunden. Die spärlichen, ersterbenden Ueberbleibsel dieses Geschlechtes vermitteln mithin den Uebergang von der Palaeontologie zur Fauna der Jetztwelt, gleich wie wir in einigen im Austrocknen begriffenen Dümpeln die ärmlichen Reste mächtiger Gewässer vorzeitlicher Perioden des Erdballes erkennen. Ein höchst merkwürdiges, wohl einzig dastehendes Verhältniss.

2) Das Pontische Faunengebiet.

Ogleich reicher als das vorhergehende, so ist es dennoch im Vergleich mit seiner geographischen Lage höchst arm. Es umfasst 64 Arten in 34 Geschlechtern.

Es kann, — nachdem ich in den vorliegenden «Beiträgen» nachgewiesen, dass die Reihe eigenthümlicher Arten, welche bis auf die neueste Zeit unserer malakozoologischen Literatur, dem Pontus vindiziert wurden, nicht als eigenthümliche Arten angesehen werden dürfen — dieses Faunengebiet folgender Weise charakterisirt werden:

A. Die Pontische Fauna entbehrt vollkommen eines selbstständigen Charakters; sie ist nur eine (bis auf $\frac{1}{9}$ der Artenzahl) verarmte Mittelmeerfauna. Der malakozoologische Standpunkt spricht mit mehr Wahrscheinlichkeit für eine stets bestandene Verbindung des Pontus mit dem Mittelmeere seit dem Auftreten der jetzigen Thierwelt, als für den Durchbruch des Pontus in das Mittelmeer²⁾.

B. Dem Hauptcharakter, dem der Fauna des Mittelmeeres, ist eine Spur ($\frac{1}{34}$ der Anzahl Geschlechter, und $\frac{1}{32}$ der Artenzahl) des Aral-Kaspischen Faunenheerdes in Gestalt von 2 Arten *Pholadomya* untermengt. Vom malakozoologischen

Standpunkte ist Wahrscheinlichkeit für den früheren Zusammenhang des Aral-Kaspischen und Pontischen Meeresbeckens vorhanden.

3) Das Baltische Faunengebiet.

An Artenzahl noch ärmer als das Aral-Kaspische Faunengebiet (etwa $\frac{9}{10}$), da wir nur 9 Arten in ihm kennen; dagegen übertrifft die Geschlechterzahl (7) des Baltischen, das Aral-Kaspische Faunengebiet um mehr als das Dreifache.

Folgendes lässt sich im Allgemeinen hierüber aussprechen:

A. Die Baltische Fauna entbehrt vollkommen eines selbstständigen Charakters; sie ist nur eine höchst (bis auf $\frac{1}{50}$ der Artenzahl?) verarmte Europäische-boreale, wie uns diese z. B. durch die malakozoologische Fauna Grossbritanniens repräsentirt wird.

B. Dieser ihr Hauptcharakter zeigt keine Spur einer fremdartigen Beimischung, und deshalb finden wir in der Baltischen malakozoologischen Fauna keinen Beweis für einen früheren, aber in die gegenwärtige organische Periode fallenden Zusammenhang der Ostsee mit dem Eismeere³⁾. Doch hat dieser Umstand an und für sich gar keine Beweiskraft.

C. Die Baltische Fauna der Meeresmollusken ist nicht nur eine verarmte, sondern überdiess eine verkrüppelte. Letzterer Charakter nimmt zu, je weiter wir in die beiden Busen der Ostsee eindringen, bis endlich die Meeresmollusken völlig aussterben, sobald wir die Hälfte der Tiefe des Finnischen Busens überschritten, und bevor wir im Bottnischen die Quarken erreicht haben. Es schneidet der grössere Theil der Mollusken der Nordsee, sehr scharf begrenzt, schon am Sund ab.

4) Das Polare Faunengebiet.

Bevor wir es versuchen, eine Uebersicht des polaren Faunengebietes der Russischen Meeresmollusken zu gewinnen, mag es, besserer Verständlichkeit wegen, gerathen sein, etwas weiter auszuholen, nicht nur weil das polare Gebiet unserer Fauna das reichste ist, sondern namentlich weil es bisher völlig unbekannt war, während es doch die Begriffe über die zoologisch-geographische nördliche Polarzone unseres Erdballes überhaupt, wesentlich vervollständigt, ja sogar verändert.

Zur Genüge ist es bekannt, dass die Längen-Verbreitung der Thier- und Pflanzen-Arten um so ausgedehnter ist, je mehr wir uns dem Pole nähern, bis wir endlich auf Arten stossen, welche sich ringsherum unter allen Längen finden lassen, d. h. den Pol in Gestalt eines vollkommen geschlosse-

3) Vermittelst des Finnischen Busens, des Ladoga- und Onega-Sees, und der Onegabucht des Weissen Meeres, wie schon Buffon wahrscheinlich gemacht; oder vermittelst des Bottnischen Busens, wie Forchhammer neuerdings zu erklären gesucht.

2) Jüngst von Hommaire de Hell vertheidigt.

nen Gürtels umzingeln, folglich zirkumpolar sind. Die Zahl der zirkumpolaren Arten mehrt sich, je mehr wir nordwärts vordringen, bleibt jedoch immer unbedeutend, weil bekanntlich die Mannigfaltigkeit der Arten überhaupt, in der Nähe des Poles nur gering ist. Obgleich nun die in Rede stehende Eigenthümlichkeit der Artverbreitung in der Polarzone bisher am genauesten in der Botanik nachgewiesen worden, so stammen doch die ältesten Erfahrungen hierüber aus dem Gebiete der Säugethiere. Die abentheuernden Polarfahrer stiessen, gleich viel ob sie die alte oder neue Welt durchirrten, überall auf dieselben Rennthiere, Eisfuchse, Eisbären u. s. w. und meine Wanderungen und Vergleiche der Synonymien haben neuerdings gelehrt, dass dieselbe Erfahrung auch sogar auf die kleinen hochnordischen Nager, die Lemminge, sich erstrecke.

Die Südgrenzen des Vorkommens dieser zirkumpolaren Landthiere sind uns zur Genüge bekannt, wenn gleich lange nicht alle so scharf, als sie uns Hrn. v. Baer's umfassende Zusammenstellungen in Betreff des Eisfuchses kennen gelehrt haben. Noch leichter war die Nordgrenze gefunden: sie erstreckt sich so weit als das Land reicht, mithin bis an die Küsten der Eismeere, ja, noch über dieselben hinaus auf die Inseln des Eismeer, wie Spitzbergen, Neu-Sibirien u. s. w. Hierin hatte also die Zoologie eine scharfe Grenzbestimmung vor der Botanik voraus, welche, grösserentheils irrtümlich, die Nordgrenzen der phanerogamen zirkumpolaren Pflanzen bald unter diesen, bald unter jenen hohen Breitengrad versetzte, und auf diese ein ausschliessliches Gebiet der Kryptogamen folgen liess.

Anders musste es sich aber mit der Abgrenzung der zirkumpolaren Meereshewohner gestalten: Die Nordgrenze der zirkumpolaren Landthiere begrenzte zugleich das Element der Meerthiere gegen den Süden hin, und es konnten mithin die Meerthiere erst dort beginnen, wo die Landthiere von, für die zoologische Geographie, gleichem polaren Werthe, schon aufhörten.

Wohin haben wir aber die Nordgrenze der zirkumpolaren Meereshewohner zu versetzen?

Diess ist eine Frage, die zu beantworten man sich bisher offenbar gescheut, weil unsere Erfahrungen nicht so weit reichen. Nehmen wir dennoch einen kleinen Anlauf für die Betrachtung der möglichen Fälle. Setzen wir das Vorhandensein eines Polarlandes voraus, so wäre zugleich auch die gesuchte Grenze durch dessen Küsten gegeben, und meine Anschauung des Hochnordens gibt mir die feste Ueberzeugung, dass die Küsten eines solchen Polarlandes heisst sein, und namentlich Mollusken nähren müssen. Gesetzt aber, am Pole finde sich kein Land, so möchte es allerdings voransgesetzt werden dürfen, dass die, der ewigen Schneegrenze des Festlandes entsprechende, Sommergrenze des ewigen Eises im Polarmeere, zugleich die nördlichste Grenze thierischen Lebens abgebe.

Die spärlichen Nachrichten, welche uns jedoch bis jetzt vom Rande der Zone des ewigen Polar-Eises zugekommen, spre-

chen noch von thierischem Leben, so dass die Möglichkeit oder vielmehr Wahrscheinlichkeit nicht geleugnet werden darf, der Pol selbst könne, wenn er vom Meere bedeckt ist, noch helebt sein.

Lassen wir aber hierbei nicht aus den Augen, dass ein bedeutender Theil der Meeresmollusken entweder ausschliesslich an Küsten gebunden ist, oder doch wenigstens eine bestimmte Tiefe des Meeresgrundes heischt, so dass wir also für die Mehrzahl der Meeresmollusken, sobald wir deren Anwesenheit unter dem Pole voraussetzen, auf das Vorhandensein eines Polarlandes angewiesen sind, denn der Polarformen gibt es unter den Mollusken des hohen Meeres nur sehr wenige.

Was ich vorhin über das Zusammenfallen der Südgrenze der zirkumpolaren Meeresthiere mit den Polarküsten unsere nordischen Kontinente gesagt, gilt für den grösseren Antheil des Umfanges der Polarzone, und wenn wir uns diese, vielfach ein- und ausgehuchtete, Grenze nun ein Mal in Gestalt eines bestimmten Breitengrades vergegenwärtigen wollen, so könnte hierzu am füglichsten etwa der 70ste benutzt werden, dessen Kreis mithin das Polarhecken des nordischen Eismeer in sich schliesse. Da nun aber diese Polarhecken kein völlig abgeschlossenes ist, sondern durch zwei mächtige Meerengen unter fast diametral-gegenüberstehenden Längengraden mit den Weltmeeren zusammenhängt, so lässt sich voraussehen, dass auch die Südgrenze des zirkumpolaren Faunengebietes sich diese Meerengen entlang südlich hinabsenken werde. In der That lehrt uns die Erfahrung, dass die von mir so eben als Meerengen bezeichneten Gewässer in zoologisch-geographischer Hinsicht von besonderem Interesse sind, und dass deren Ost- und Westküste jedenfalls als zu einem und demselben Becken gehörig zusammengefasst werden müssen. Deshalb, und weil uns in der Geographie bisher hierfür die bezeichnenden Benennungen mangeln, werde ich diese das Polarbecken mit den Weltmeeren verbindenden Meerengen mit den Namen: Atlantische Arm, und Berings-Arm belegen, indem ich an dieser sowohl als an jenem eine Ost- und eine West-Küste unterscheide. Die Ostküste Grönlands nebst der Ostküste Nord-Amerika's (bei Labrador, Neufundland, Neuschottland u. s. w. vorbei, südwärts) bildet also die Westküste des Atlantischen Armes, während wiederum die Nordwestküste Europa's (die Norwegischen Küsten u. s. w. den Atlantischen Arm als dessen Ostküste begrenzt. Von der andern Seite nimmt das Beringsmeer den grössten Theil des Berings-Armes ein, dessen Westküste sich jedoch, Kamtschatka und die Kurilen entlang, weiter südwärts erstreckt, und dessen Ostküste sich, gleichfalls über Alaska südwärts hinaus, die Nordwestküste Amerika's hinabzieht. Eine Andeutung der Unumgänglichkeit besondere Benennungen für den Atlantischen und den Berings-Arm, mag an diesem Orte durch den vorgreifenden Wink geboten werden, dass ich die schon vor 7 Jahren durch mich speziell nachgewiesene Uebereinstimmung der ornithologischen

Faunen der Ost- und Westküste ⁴⁾ gegenwärtig in Bezug auf die Meeresmollusken sowohl für den Atlantischen als für den Berings-Arm vollkommen bestätigt gefunden. Wir haben es also hier mit den Sonderfällen eines grossartig allgemeinen Gesetzes für die geographische Verbreitung organischer Wesen zu thun gehabt.

Kehren wir, nach diesen Abschweifern, zur Betrachtung der Meeresmollusken des polaren Faunengebietes Russlands zurück. Ich habe 173 Russische Arten kennen gelehrt, welche im Polarbecken sowohl als auch im Atlantischen und Behrings-Arme vorkommen. Aus dieser Anzahl erweisen sich 45 Arten als zirkumpolar, und werden folglich in den beiden Armen des Polarbeckens wiedergefunden.

Ausser diesen zirkumpolaren Arten finden sich aber im Atlantischen Arme noch 34 andere, und im Berings-Arme noch 36 wiederum verschiedene Arten, welche vorläufiger, aber genauer, Wahrscheinlichkeitsrechnung nach, von mir als polare angesehen werden, d. h. in Bezug auf die hochnordische Natur ihres zoologisch-geographischen Verbreitungsheerdes, mithin in Bezug auf die Breitengrade, als gleichwichtig mit den zirkumpolaren Arten; von diesen unterscheiden sie sich jedoch dadurch, dass, wenigstens nach den bisherigen Nachrichten, ihre Längenverbreitung die Polarzone nicht in Gestalt eines vollkommen geschlossenen Gürtels umzingelt. Wenn wir nun auch, in Betracht dessen, dass durch meine «Beiträge» die Kenntniss der Fauna des Beringsmeeres nur höchst unvollständig eröffnet werden konnte, erwarten müssen, dass noch eine Reihe derjenigen Arten, welche bis jetzt dem Atlantischen Arme eigenthümlich scheinen, künftighin als zirkumpolar nachgewiesen werden wird, — so lässt uns dennoch die grosse Anzahl der dem Berings-Arme eigenthümlichen Arten vermuthen, es werde der angeführte Unterschied zwischen zirkumpolaren und polaren Arten ein in der Natur begründeter sein, und nicht bloss ein Ausdruck des gegenwärtigen Zustandes unserer Nachrichten über die geographische Verbreitung der hochnordischen Arten. Es ist nämlich die Polarfauna des Atlantischen Armes verhältnissmässig recht gut bekannt, und wollte man den so eben gezogenen Schluss nicht zugeben, so müssten uns einstweilen im unvergleichlich minder untersuchten Berings-Arme mehr Arten des Atlantischen Armes fehlen, als umgekehrt; was aber, wie wir gesehen, nicht der Fall ist. — Stärker überzeugende Beweiskraft für die Wahrscheinlichkeit meiner Annahme möchte aber darin liegen, dass ein gleicher Unterschied zwischen zirkumpolaren und polaren Arten, in der ornithologischen Polarfauna, von mir ⁵⁾ schon früher unabweisbar nachgewiesen worden, indem fast $\frac{1}{3}$ der Vögel der Europäischen Polarzone sich als dem

Hochnorden der alten Welt eigenthümlich ergab, obgleich grossentheils durch sehr nahverwandte, analoge, Formen in Nord Amerika vertreten. Die entscheidendste Verifikation unserer Annahme müssen wir aber in den, nicht nur erschöpfender untersuchten, sondern namentlich unbeweglicher an das Erdreich gefesselten Pflanzen suchen. Trautvetter ⁶⁾ fand, zu seinem Erstaunen, $\frac{2}{3}$ der gesammten phänogamischen Flora der Melvilles-Insel in der Flora des zwar eben so polaren Taimyrlandes wieder, das jedoch von jener Insel um den halben Erdumfang absteht. Das übrige Drittheil der Arten war also nur polar, nicht aber zirkumpolar, und das Verhältniss der ersteren zu den letzteren wächst noch bedeutend, wenn wir untersuchen, wie gross die Anzahl der Pflanzen des Taimyrlandes ist, welche der Melvilles-Insel fehlen.

Der Unterschied zwischen zirkumpolaren und polaren Arten scheint mithin in der Natur selbst begründet zu sein. Der Mittelpunkt des Verbreitungsheerdes der ersteren fällt, wie begreiflich, in die Gegend des Poles; dagegen die polaren Arten sich vorzugsweise um zwei Verbreitungsmittelpunkte zu reihen scheinen, deren jeder in die Nähe des mittleren Meridianes der nördlichsten Strecken eines der beiden Kontinente — Asien und Amerika — fallen möchte. Wir sind also derart auf die Gegend der beiden Kältepole der nördlichen Hälfte unseres Erdballes angewiesen, und ich mag es nicht verschweigen, dass schon seit längerer Zeit in mir der Gedanke rege gewesen, es könne, bei dem innigen und bedingenden Zusammenhange zwischen organischem Leben und zwischen den galvanisch-magnetischen nebst den Wärme-Erscheinungen unseres Erdballes, nicht fehlen, dass die, zugleich auch magnetischen, Kältepole, in besonderen Beziehungen zu den *ursprünglichen* oder Schöpfungs-Mittelpunkten des Verbreitungsheerdes unserer hochnordischen Arten gestanden.

Diese Ansicht schlagend zu verhandeln, fehlt es uns noch allzusehr an den nöthigen Lokaluntersuchungen; mir genügt, einen Gesichtspunkt mehr für die Wichtigkeit der Untersuchungen hocharktischer Gegenden hier geboten zu haben. Es wäre aber wohl möglich, dass die Zukunft wahrscheinlich machte, es habe ursprünglich keine zirkumpolaren Arten gegeben, sondern nur polare, den beiden polaren Schöpfungs-Mittelpunkten entsprechende, welche sich während der Jahrtausende, dass unsere jetzige organische Schöpfung besteht, allgemach über die ganze Polarzone ringsum verbreiteten, geleitet durch die Gleichartigkeit der Temperaturverhältnisse unter allen Längen der Polarzone. Wohlverstanden heische ich deshalb noch nicht, dass jede Art ursprünglich einen nur sehr beschränkten Verbreitungsheerd besessen.

In Bezug auf das, was so eben erörtert worden, muss es uns sehr leid sein, dass die Gegenden der Kältepole noch so gut wie gar nicht malakozoologisch untersucht worden. Doch ergeben meine Forschungen, in der Gestalt wie ich die Arten

4) Bericht über einen Abstecher durch das Innere von Lappland, während der Sommer-Expedition im Jahre 1840 — in den Beiträgen zur Kenntniss des Russischen Reiches von Baer u. Helmersen. Bd. 11.

5) Vergl. meinen oben angezogenen Bericht über einen Abstecher durch das Innere von Lappland.

6) Middendorff's Sibirische Reise Band 1, Theil 2, p. 141; 143.

oben zusammengestellt, gleichfalls zwei getrennte polare Mittelpunkte, welche wir einstweilen aus der Verschiedenheit der Polar-Faunen des Atlantischen und des Berings-Armes erkennen. Es liegen jedoch diese beiden Meeres-Arme dem Amerikanischen sowohl als dem Asiatischen Kältepol gleich nahe, d. h. von jedem derselben gleichmässig um $\frac{1}{4}$ des Erdumfangs entfernt, so dass wir bisher nicht zu entscheiden vermögen, welche Arten wir vorzugsweise als Asiatische, welche als Amerikanische anzusprechen hätten; zumal hier das Gesetz der Uebereinstimmung der Faunen und Floren auf den Ost- und den West-Küsten desselben Beckens, mit seinem Einflusse störend dazutritt.

Jedenfalls dürfen wir dem von mir zusammengerechneten Verhältnisse, welches die 115 Mollusken-Arten der Polarfauna in ziemlich gleicher Anzahl, also etwa zu $\frac{1}{3}$, als zirkumpolare, polare des Atlantischen Armes, und polare des Berings-Armes, vertheilt, selbst kaum einen annähernd richtigen Werth beimessen.

Ausser den bezeichneten 81 polaren Arten begegnen wir im Berings-Arme noch 58 Arten, deren Verbreitungsheerd nach meinem Dafürhalten seinen Mittelpunkt weiter südlich findet (etwa z. B. in Nord-Kalifornien. Boreale Nordwest-Amerikanische Fauna).

Versuchen wir es, ausser den angeführten, noch einige andere Ergebnisse in der früheren Weise hier gedrängt anzudeuten:

A. So weit das polare Faunengebiet reicht, finden wir, dass die Mollusken-Arten der Ost- und Westküste jedes Armes des Polarbeckens vollkommen dieselben sind, so dass folglich z. B. Grönland und Nowaja-Semlja vollkommen übereinstimmen.

B. Wir können durchschnittlich etwa den 45sten Breitengrad als die Südgrenze des polaren Faunengebietes annehmen, doch finden wir bei genauerer Sonderung, dass diese Südlinie in ähnlichen Schlingelungen von den Breitengraden abweicht, wie die Kurven der Isothermen, und dass sie recht genau mit der nördlichen Isothermen-Kurve von etwa $+9^{\circ}$ zusammenfallen möchte, d. h.: im Kanale und an den Küsten Grossbritanniens südwärts kaum den 50sten Breitengrad erreicht; dagegen die Ostküste Nord-Amerikas um etwa 10 Breitengrade tiefer schneidet; ferner an der Nordwestküste sich zwar wieder, aber nur um wenig mehr als die Hälfte des früheren Werthes (bis Sitcha; vielleicht nur bis zum Columbia-River) erhebt, und von hier auf fast dieselbe Breite der Nordostküste Asiens übergeht, ohne sich wesentlich südwärts zu senken (Süden des Ochotskischen Meeres).

C. Da die so eben verzeichnete Grenze die äusserste des polaren Faunengebietes ist, so folgt darans, dass, unter den bezeichneten Breitengraden der Südlinie des polaren Faunengebietes, nur ein höchst unbedeutendes Prozent der Fauna den polaren Charakter an sich trägt; dieser dagegen rasch anwächst, je weiter wir nordwärts ansteigen. Den ausschliesslich polaren Charakter aller Arten finden wir erst 10 bis 20° nördlicher als die Südlinie des polaren Faunengebietes, und

zwar scheint derselbe an den Ostküsten der beiden Meeresarme des Polarbeckens erst beträchtlich (etwa bis 20°) nördlicher zu suchen sein als an den Westküsten, so dass also die nördlichsten Arten der Europäisch-borealen (oder mittel-Europäischen, d. h. zunächst südlich an das polare Faunengebiet angrenzenden) Mollusken-Fauna bis in die Lofodden reichen, während die ihnen entsprechenden borealen Arten des nordöstlichen Amerikanischen Faunengebietes schon um nahe 20° südlicher an der Nordspitze Neufundlands die Grenze ihres äussersten Vorkommens gegen Norden hin erreichen. Minder gross (nur 5°?) ist wohl dieser Unterschied im Berings-Arme, wo die analoge Grenze einstweilen für die Ostküste auf den 60sten, für die Westküste etwa auf den 55sten Breitengrad versetzt werden muss. So erkannte ich, ausser den vorwaltenden zirkumpolaren Arten, unter den Molluskenarten der Südküste des Ochotskischen Meeres 26 für polar an, dagegen nur 11 für solche Arten, deren Verbreitungsheerd seinen Mittelpunkt zunächst südlich haben möchte; während andererseits in der um 5° nördlicher gelegenen Umgegend Sitcha's nur einige wenige zirkumpolare, höchstens 10 polare Arten auftreten, und selbst unter diesen noch mehrere fragliche, dagegen aber 47 Arten, deren Verbreitungsmittelpunkt offenbar südlich zu suchen ist. Dem von Gould als nahmhafte Grenze der borealen Mollusken-Arten hervorgehobenen Cap Cod, also vielmehr der Halbinsel Barnstable, entspricht auf der Nordwestküste Amerika's die nahe 15° nördlicher gelegene Halbinsel Aljaska, welche schon Baer als Grenze des Zusammenstossens der Wallrosse und Eisfuchse mit dem Kolibri hervorhob.

D. Hieran reiht sich die, aus mehrfachen Andeutungen hervorblickende Wahrscheinlichkeit, dass, während der bei Weitem vorwaltende Charakter der Molluskenfauna der Festküsten des Ochotskischen Meeres ausgesprochen polar ist, und nur einen unbedeutenden, nicht $\frac{1}{8}$ der Gesamtzahl übersteigen den Gehalt an südlicheren Arten enthält — dennoch die Fauna der Kurilen und der Südostküste Kamtschatka's unter derselben Breite den polaren Charakter in viel untergeordneterem Grade an sich tragen muss, so dass mithin das Ochotskische Meer insbesondere den Charakter eines Busens des Eismeer an sich trägt.

E. Gleich wie es Geschlechter gibt, welche ausschliesslich dem polaren Faunengebiet angehören — wie z. B. *Lacuna Margarita*, *Velutina*, *Trichotropis* — so sehen wir auch, dass dieselben Mollusken-Geschlechter, welche sich im Atlantischen Arme von dem polaren Faunengebiet fern halten, auch in den Berings-Arme dasselbe nicht erreichen. Häufig lassen sich auch analoge, gleichsam einander stellvertretende Geschlechter für die verschiedenen Breiten erkennen, als z. B. *Murex* und *Trophon*, *Fissurella* und *Rimula*, *Patella* und *Acmaea* u. s. w.

F. Die Ost- und die Westküsten des Atlantischen sowohl als des Berings-Armes stimmen, so weit sie dem borealen d. h. dem zunächst südlich an das polare anstossenden, Faunengebiet angehören, in ihrer Molluskenfauna gar nicht u

ter einander überein, höchstens haben sie nur sehr wenige gemeinsame Arten. So finde ich, dass die beiden Küsten des Atlantischen Armes 8 boreale Arten gemein haben, die des Berings-Armes 7 boreale Arten, folglich verhältnissmässig mehr. Auf diesen noch etwas dunklen Umstand ist die Aufmerksamkeit zukünftiger Forscher um so dringender zu lenken, als er, wider die Ansicht, welche mir *a priori* wahrscheinlich war, darauf hinweisen möchte, dass dennoch einige Möglichkeit dafür vorhanden ist, es könne das Mittelmeer mit Westindien ein paar Arten gemein haben, obgleich der grösste Theil der bisher in unseren Werken als gemeinsam angegebenen Arten sich bei genauerer Durchsicht wohl als verschieden oder unbegründet erweisen wird.

G. Die Molluskenfauna des Berings-Armes unterscheidet sich augenfällig von der des Atlantischen, und, abgesehen von dem eigenthümlichen Verhalten einzelner Geschlechter, wie z. B. der Annäherung an die Fauna Neu-Hollands durch seine Chitonon mit stark wucherndem Mantelrande u. dgl. m., ist ein besonders riesiger Wuchs und eine stärker ausgeprägte Skulptur wohl für den Berings-Arm als charakteristisch anzusehen.

Gleichsam in einigem Widerspruche mit dem eben Angeführten finden wir bei genauerem Eingehen in den Gegenstand, dass die Ost- und die Westküste desselben Kontinentes — Amerika's — eine kleine Analogie mit einander bewahren, und, abgesehen von dem auffallend bedeutenden Wuchse der *Natica heros*, des *Pect. magellanicus* etc. der Ostküste, abgesehen von mehreren analogen stellvertretenden Arten, kenne ich sogar 5 polare Arten, welche nur von bei den bezeichneten Küsten her bekannt sind. Möglich, dass in Zukunft diese Arten als zirkumpolar nachgewiesen werden, wodurch diese scheinbare Anomalie schwinden würde; jedenfalls haben die Ost- und die Westküste Nord-Amerika's keine einzige boreale Art gemeinsam, und selbst das schmale Panama bildet eine vollkommene Scheidewand, welche schlagend für die Annahme ursprünglicher Schöpfungs-Mittelpunkte der Arten spricht. Dieser Charakter tritt, begreiflicher Weise, vorzüglich im borealen Faunengebiet hervor.

H. Die bisherigen Nachrichten weisen auf das Vorkommen einiger Arten sowohl in Sitcha als zugleich an der Küste von Chili hin, wonach ihnen eine Erstreckung von mehr als 100 Breitengraden zukäme. Es wäre dieses im völligen Widerspruche mit unseren bisherigen anderweitigen Erfahrungen, und wir erwarten daher genauere Untersuchungen in Betreff dieser Angabe.

In Bezug auf den Zusammenhang, in dem die Meeresmollusken Russlands mit den Gesetzen der physikalischen Geographie stehen, habe ich folgende Sätze besonders hervorzuheben:

A. Vorübergehende schädliche Einflüsse, physikalischer oder chemischer Natur, kommen nicht als Lebensbedingungen der Meeresmollusken in Betracht, da diese sich der schädli-

chen Einwirkung, durch Ruhestand, entziehen; also analog dem Winterschlaf unserer *Helices*, welche zum Winter sogar einen hermetisch schliessenden Deckel absondern, oder analog dem Sommerschlaf tropischer *Helices*, welche der Dürre des Sommers auf ähnliche Weise entgehen. Unter den Meeresmollusken sind es namentlich diejenigen der Fluthmarken (*Mytilus*, *Littorina*, *Patella*), welche ähnlichen, aber nur kurz andauernden Eingriffen ausgesetzt sind, und deshalb ohnehin zu den zähesten Arten gehören.

B. Wir haben vor Allem die Mollusken des hohen Meeres oder die sogenannten pelagischen von den Küstenmollusken zu sondern. Erstere geniessen einer ungleich bedeutenderen Gleichmässigkeit aller auf sie einwirkenden Einflüsse.

C. Der grösste Spielraum im Temperaturwechsel, dem die Meeresmollusken ausgesetzt sind, erreicht kaum und selten die halbe Höhe des Spielraumes der Schwankungen in der Lufttemperatur, d. h. nicht 40° C.; er scheint in der borealen Zone am Bedeutendsten zu sein, von hier aus aber beiderseits, d. h. sowohl in höheren als niedrigeren Breiten abzunehmen, so dass die Mollusken der Polarzone nicht über die Hälfte des bezeichneten jährlichen Temperaturwechsels zu ertragen haben. Als Ausnahme hievon scheint er in der borealen Zone Nordwest-Amerika's höchst gering zu sein; beträgt er hier, wie wahrscheinlich, nicht mehr als 5° C., so entspricht dieser jährliche Spielraum des Temperaturwechsels dem anderweitig als höchsten täglichen beobachteten.

D. Fassen wir das Gesagte mit der Beobachtung zusammen, dass eine Menge von Molluskenarten ein nur sehr beschränktes, aus anderweitigen Gründen nicht zu erklärendes Vorkommen haben, so dürfen wir die Empfänglichkeit der Meeresmollusken für bestimmte Temperaturgrade nicht verkennen, sondern müssen sie, genau im Verhältnisse der bedeutenderen Stetigkeit der Meerestemperatur, für besonders empfindliche organische Thermometer erklären, welche sich zur Ermittlung des Zusammenhanges der geographischen Verbreitung mit den Temperaturverhältnissen vorzugsweise eignen; namentlich die pelagischen Arten beschränkter Verbreitung.

E. Ausser der Temperatur ist der Salzgehalt des Meereswassers von bedeutendem Einflusse, und letzterer thut sich innerhalb sehr enger Grenzen kund, da der ganze Spielraum nicht 4 Prozent erreicht, und zwar:

- a) Der den pelagischen Mollusken der Ozeane entsprechende Salzgehalt kaum als sehr beständig, und 3,7 Prozent betragend, angenommen werden. Je mehr wir jedoch polwärts vordringen, desto süsser wird das Meerwasser, so dass wir für *Clio borealis*, *Limacina arctica* u. dgl. m. den ihnen entsprechenden Salzgehalt als 3, Prozent betragend annehmen dürfen, wobei jedoch noch zu bemerken ist, dass die polaren pelagischen Arten eine noch viel bedeutendere Versüssung des Wassers in der Nähe des Polareises vorübergehend zu ertragen fähig sind.
- b) Die Küstenmollusken sind alle auf einen minderen Salzgehalt angewiesen, als die pelagischen derselben Zone.

Mithin entspricht auch den Küstenmollusken der Polarfauna ein geringerer Salzgehalt als denen der borealen und tropischen Faunen. Berücksichtigen wir ferner, dass (mit Ausnahme des, aus diesem Grunde auch ungewöhnlich artenreichen, Mittelmeeres allein) die mehr oder weniger von Land umschlossenen Meere auch stets ein minder salziges Wasser haben, so leuchtet ein, dass der grössere Theil der Küstenmollusken Russlands (im Pontus, im Baltischen, Weissen, Ochotskischen und Beringsmeere u. s. w.) eines nur schwachen Salzgehaltes des Meerwassers theilhaftig ist. Daher auch die Armuth der Fauna Russischer Meeresmollusken.

- c) Für die Mehrzahl der Arten Küstenmollusken, ich nenne sie die ozeanischen, scheint der Salzgehalt nicht unter 2 Prozent sinken zu dürfen. Nur wenige Arten, die Binnenmeer-Küstenmollusken, welche zugleich einen sehr ausgedehnten Verbreitungsheerd einnehmen, (wie z. B. einzelne Arten der Geschlechter *Mytilus*, *Littorina*, *Mya*, *Tellina* u. s. w.), begnügen sich mit etwa 1,7 Prozent Salzgehalt. Bei noch stärkerer Versüssung beginnen selbst diese zähen Arten mehr und mehr zu verkrüppeln, bis sie endlich bei 0,5 Prozent Salzgehalt nicht mehr existiren können. Derselbe Salzgehalt bezeichnet gleichfalls die Grenze, bis zu welcher sich andererseits einige Süsswasser-Arten (die brakischen Arten) an Meereswasser gewöhnen können.
- d) Die ozeanischen Küstenmollusken sind den grössten Veränderungen im Salzgehalte ausgesetzt, und zwar ist die

Verstärkung desselben vorzüglich von Seewinden abhängig. An den Küsten der Nordsee ertragen die Mollusken einen Wechsel im Salzgehalte, der bis 1,4 Prozent Spielraum erreicht.

- e) Unter den Salzen des Meerwassers scheinen, bei stärkerem Gehalte, die der Talkerde den Mollusken leicht feindlich zu werden. Wenn ein Verhältniss des Gehaltes an Chlor und Talkerde im Meerwasser wie 1 : 0,1 als normal und dem Molluskenleben zuträglich angesehen werden darf, so kenne ich dagegen nur 2 Arten der Geschlechter *Cardium* und das Geschlecht *Pholadomya* mit mehreren Arten als solche, welche eine Steigerung jenes Verhältnisses bis auf 1 : 0,3 zu ertragen vermögen. Ich vermute, dass aus demselben Grunde die durch Forbes beobachtete Molluskenarmuth der aus Serpentinfelsen bestehenden Küsten erklärt werden muss.
- f) Im Ganzen genommen geht der mit der Nähe der Küsten zunehmende Kalkgehalt des Meerwassers parallel mit der zunehmenden Schalendicke der Küstenmollusken im Gegensatz zu den pelagischen.

F. Viele Mollusken scheinen des Lichtes als Lebensbedingung nicht zu bedürfen, sondern kommen in Tiefen vor, welche höchst wahrscheinlich völlig dunkel sind. Die in den besten physikalischen Werken stets wiedergegebene Angabe Wood's, dass bei Nowaja-Semlja Muscheln auf dem Meeresgrunde in 480' Tiefe sichtbar waren, muss auf einem Irrthume beruhen, da sie die Durchsichtigkeit des Meerwassers um mehr als das Dreifache zu gross angibt.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 13 (25) AVRIL 1849.

(Continuation.)

Appartenances scientifiques.

Musée zoologique.

M. Brandt annonce à la Classe que le Musée vient de recevoir, de la part de M. le Comte Pérovsky, Ministre de l'intérieur, un envoi très considérable d'objets de zoologie recueillis par ordre de M. le Gouverneur-Général de la Sibérie orientale à qui M. le Comte Pérovsky avait bien voulu adresser une liste des *Desiderata* du Musée. Cet envoi se compose d'un grand nombre de poissons, la plupart dans de l'esprit de vin, d'un *Coluber Dione*, d'un échantillon du *Felis manul*, de huit espèces d'oiseaux en 15 échantillons (dans ce nombre un *Parus cyanus* et deux *Cervus Dauricus*), d'un fragment de crâne de *Bos bombifrons* et de deux défenses de Mammouth. La Classe sur la demande de M. Brandt charge le Secrétaire d'adresser aux deux hauts fonctionnaires nommés ci-dessus les remerciements de l'Académie.

Musée minéralogique.

M. Middendorff présente, de la part de M. le Conseiller d'état actuel Dr. Rauch, en don pour le Musée, une pierre symétrique pro-

venant des bords du Nil et assez semblable aux pierres connues d'Imatra, à la seule exception près que celles-ci paraissent conglomérées de parties très déliées de sable, de chaux et d'argile, tandis que la pierre du Nil renferme un noyau de silex et accuse par conséquent à un plus haut degré une base organique. Cette pièce est remise à M. Helmersen pour être déposée, et M. Rauch sera remercié au nom de l'Académie.

Correspondance officielle.

Le Département des manufactures et du commerce intérieur adresse à l'Académie une notice sur un nouveau photomètre inventé à Vienne. Elle est remise à M. Lenz qui la lira et en rendra compte à la Classe.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

Décorations. M. Bouniakovsky, Académicien ordinaire est nommé chevalier de l'ordre de St.-Anne de la 2de Classe décoré de la couronne Impériale.

Emis le 11 juin 1849.

(Ci-joint une planche appartenant au No. 1 de ce volume et un Bulletin bibliographique.)

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro, l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 2. *Recherches sur les semences de Peganum Harmala.* FRITZSCHE. 5^{ème} article. NOTES. 8. *Sur quelques formules fondamentales de la Géodésie.* MINDING. 9. *Sur l'orbite de la comète découverte, en 1847, à Moscou.* SCHWEIZER.

MÉMOIRES.

2. UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE SAMEN VON PEGANUM HARMALA, VON J. FRITZSCHE. (Lu le 16 mars 1849.)

(Vierte Fortsetzung.)

Anderweitige Verbindungen des Nitroharmalidins.

Nitroharmalidin und Silberoxyd.

Das Nitroharmalidin geht mit dem salpetersauren Silberoxyde eine Verbindung ein, welche man erhält, wenn man eine alkoholische Lösung des Alkaloides mit einer Lösung des Silbersalzes versetzt; je nach der Concentration und Temperatur der Lösungen scheidet sich dann entweder sogleich oder erst beim Erkalten und Stehen die Verbindung in voluminösen, aus verfilzten Nadeln bestehenden Flocken von hellgelber Farbe aus. Gleichzeitig mit dieser Verbindung, oder auch vor ihr, scheidet sich aber gewöhnlich noch eine andere in dunkel orangegelben krystallinischen Körnern ab, und da es mir nicht bald gelingen wollte, die eine und die andere in hinreichender Menge und Reinheit zur Analyse zu erhalten, so kann ich nur ihre Existenz anführen.

Ausser diesen beiden Verbindungen liefert aber das Nitroharmalidin noch ein Beispiel von der Existenz einer bisher noch nicht bekannten Art von Verbindungen, welche deshalb von Interesse ist, weil sie noch einen weiteren Beleg für die zwischen den Alkaloiden und dem Ammoniak be-

stehende Analogie darbietet. Es ist dies eine Verbindung von Nitroharmalidin mit Silberoxyd, welche man erhält, wenn man ein vollkommen neutrales Nitroharmalidinsalz mit einer Auflösung von Silberoxydammoniak versetzt. Eine solche von allem überschüssigen Ammoniak freie Lösung habe ich mir auf die Weise verschafft, dass ich zu einer Auflösung von salpetersaurem Silberoxyde so lange Ammoniak hinzusetzte, bis der anfangs entstehende Niederschlag wieder aufgelöst war, nun aber dieser Lösung eine kleine Menge einer neutralen Lösung von salpetersaurem Nitroharmalidin zusetzte, und erst die von dem entstandenen Niederschläge abfiltrirte Flüssigkeit zur Darstellung der Verbindung anwendete. Eine so bereitete Lösung giebt beim Vermischen mit einer neutralen Lösung von salpetersaurem Nitroharmalidin einen reichlichen voluminösen, gallertartigen Niederschlag von gelbrother Farbe, welchen man am besten einige Zeit mit der Flüssigkeit stehen lässt, wobei er sich während des Absetzens etwas zusammenzieht, und sich dann leichter filtriren und auswaschen lässt als unmittelbar nach der Fällung. Auf dem Filter erhält man dann eine gallertartige Masse von dem Ansehen eines frischgefällten Gemenges von Thonerde und Eisenoxyd, welche auch beim Trocknen einem solchen ähnlich zusammenschrumpft, und eine dunkelbraunrothe Farbe annimmt. Diese Verbindung ist unlöslich in Wasser, und nur wenig löslich in Alcohol, wird aber durch Säuren augenblicklich zerlegt, und auch von Ammoniak schon in der Kälte auf die Weise zersetzt, dass sich Silberoxyd auflöst, und an der Stelle der verschwindenden Verbindung Alkaloid in deutlich unter dem Mikroscope zu erkennenden Krystallen sich ausscheidet.

Bei der Analyse gab diese Verbindung folgende Resultate:

- I. 0,660 Grm. gaben 0,449 Grm. oder 68,03 pC. Alkaloid und 0,244 Grm. Chlorsilber, welche 0,197 Grm. oder 29,86 pC. Silberoxyd entsprechen.
- II. 0,690 Grm. gaben 0,475 Grm. oder 68,84 pC. Alkaloid und 0,257 Grm. Chlorsilber, welche 0,208 Grm. oder 30,14 pC. Silberoxyd entsprechen.

Im Mittel beträgt dies 68,44 pC. Alkaloid, 30,00 pC. Silberoxyd und 1,56 pC. Verlust, von der Auflöslichkeit des Alkaloids herrührend. Demnach besteht die Verbindung, wie sich aus der Vergleichung dieser Zahlen mit den berechneten ergibt, aus gleichen Atomen Alkaloid und Silberoxyd.

		in 100 Theilen.	
		berechnet	gefunden.
Nitroharmalidin	3315,66.	69,579.	68,44.
Silberoxyd	1449,66.	30,421.	30,00.
	4765,32.	100,00.	

Nitroharmalidin und Steinöl.

Lässt man eine mit Hülfe von Wärme erhaltene Auflösung von Nitroharmalidin in Steinöl erkalten, so scheiden sich dabei gewöhnlich zwei verschiedene krystallinische Produkte aus, von welchen das eine aus rundlichen Körnern von der orangegelben Farbe des Nitroharmalidins, das andere aber aus Nadeln von der hellgelben Farbe der Salze dieses Alkaloides besteht. Die orangegelben Körner scheinen unverändertes Alkaloid zu sein, die hellgelben Nadeln dagegen sind eine Verbindung desselben mit Steinöl. Es gelingt zuweilen, diese Verbindung in reinem Zustande, d. h. frei von einer Beimengung jener Körner zu erhalten, ich war jedoch nur einmal so glücklich, dieses Resultat zu erlangen, habe auch nicht genau die Bedingungen ausmitteln können, von welchen dieses Gelingen abhängt, und kann nur folgendes darüber anführen. Die Ausscheidung der Körner beginnt früher als die der Nadeln, und wenn man daher die Lösung während des Erkaltes im richtigen Momente rasch filtrirt, so hat man die meiste Hoffnung auf günstigen Erfolg. Es lösen sich ferner die Nadeln bei weitem leichter wieder auf als die Körner, wenn man die Flüssigkeit nach vollendeter Ausscheidung mit dem Ausgeschiedenen wieder erwärmt; und filtrirt man, nachdem man auf diese Weise den grössten Theil der Nadeln wieder aufgelöst hat, so erhält man bei abermaligem Erkalten gewöhnlich ein viel reineres Präparat. Die geringe Menge, welche ich von dieser Verbindung in reinem Zustande erhielt, war nicht hinreichend, um genau ihre atomistische Zusammensetzung auszumitteln und ich muss mich daher damit begnügen, die Existenz dieser interessanten Verbindung dargethan zu haben, und ihre Eigenschaften, so wie einige damit angestellte Versuche anzuführen.

Die Verbindung des Nitroharmalidins mit dem Steinöle stellt feine, aber mit blossen Auge deutlich erkennbare, ver-

zweigte Nadeln von der den Salzen des Alkaloides eigenthümlichen hellgelben Farbe dar; sie riecht schwach nach Steinöl, verändert sich aber nicht in der Luft, weder bei der gewöhnlichen Temperatur, noch beim Trocknen im Wasserbade. Wasser übt bei der gewöhnlichen Temperatur keinen Einfluss darauf aus, beim Kochen damit aber bewirkt es in Folge der Löslichkeit des Alkaloides die Zersetzung der Verbindung. Alkohol mit der Verbindung in Berührung gebracht zersetzt sie augenblicklich, Steinöl scheidet sich aus, und die hellgelbe Farbe verwandelt sich in die orangegelbe des Alkaloides. Säuren bewirken ebenfalls sogleich eine Zersetzung, bei welcher man unter dem Mikroscope deutlich die Ausscheidung von Steinöl in kleinen Tröpfchen beobachten kann.

Zur Ausmittlung der Menge des mit dem Alkaloid verbundenen Steinöls habe ich folgende Versuche angestellt.

I. 0,287 Grm. der Verbindung wurden in Essigsäure gelöst, die Lösung mit Salzsäure versetzt und hierauf zuerst bei sehr gelinder Wärme zur Trockne verdampft, dann aber bei $+110^{\circ}$ getrocknet. Es wurden dabei 0,308 Grm. chlorwasserstoffsäures Nitroharmalidin erhalten, welches der Berechnung zufolge 0,03720 Grm. Chlorwasserstoff enthalten sollte, und bei der Bestimmung desselben durch Silber auch in der That ganz nahe diese Zahl, nämlich 0,3838 Grm. gab. Demzufolge hätten obige 0,287 Grm. der Verbindung enthalten 0,271 Grm. oder 94,425 pC. Alkaloid, und 0,016 Grm. oder 5,575 pC. Steinöl.

II. 0,301 Grm. von derselben Darstellung wurden mit Alcohol befeuchtet, und dann im Wasserbade getrocknet, wobei sich ein Verlust von 0,014 Grm. oder 4,65 pCt. ergab. Als nachher das Wasserbad durch ein Chlorzinkbad ersetzt, und die Temperatur bis auf $+130^{\circ}$ gesteigert wurde, wobei das zurückbleibende Alkaloid vollkommen geschmolzen war, fand noch eine weitere Gewichtsabnahme von 0,005 Grm. statt, so dass im Ganzen der Verlust 0,019 Grm. oder 6,31 pC. betrug.

Vorausgesetzt dass der in diesen beiden Versuchen erhaltene Verlust den Gehalt der Verbindung an Steinöl anzeigt, würde dieser im Mittel ganz nahe 6 pC. betragen. Ich wage et jedoch nicht, so unvollständige Data zur Aufstellung einer Formel zu benutzen, dazu bedarf es unstreitig der Elementaranalyse, und diese erlaubte mir die geringe Menge der mir zu Gebote stehenden reinen Verbindung nicht auszuführen.

Nitroharmalidin und Cyanwasserstoff.

Hydrocyanitroharmalidin.

Gleich dem Harmalin geht auch das Nitroharmalidin mit der Cyanwasserstoffsäure eine Verbindung ein, welche keinesweges als ein cyanwasserstoffsäures Salz betrachtet werden kann, sondern eben so wie das Hydrocyanharmalin einen Körper von eigenthümlicher Constitution bildet. Im Kleinen kann man die Bildung dieses Körpers, welchen ich bis auf Weiteres mit dem seine Entstehung anzeigenden Namen Hydrocyanitroharmalidin bezeichnen will, unter dem Mikroscope verfolgen, wenn man eine kleine Menge krystallisirtes Nitroharmalidin zwischen zwei Glasplatten bringt, und

dann einen Tropfen alcoholischer Blausäure dazutreten lässt; man sieht dann, wie im ersten Augenblicke die Krystalle sich oberflächlich auflösen, fast momentan aber an den vom Alkaloid verlassenen Stellen die neue Verbindung sich in mikroskopischen, kugelförmigen, zuweilen krystallinische Beschaffenheit zeigenden Massen aussondert, in welche je nach Concentration der Säure und Grösse der Krystalle das Alkaloid sich mehr oder weniger schnell gänzlich umwandelt, und dabei nicht selten durch die Anordnung dieser Massen noch die frühere Lage und selbst Form der Krystalle andeutet. Im Grossen erhält man das Hydrocyanitroharmalidin ganz auf die beim Hydrocyanharmalin angegebene Weise. Man löst entweder Nitroharmalidin direct durch Hilfe von Wärme in alcoholischer Blausäure auf und lässt langsam erkalten, wobei sich die Verbindung in sehr feinen Krystallnadeln ausscheidet; oder man versetzt eine concentrirte Lösung von essigsaurem Nitroharmalidin mit concentrirter Cyanwasserstoffsäure, und überlässt dieses Gemisch längere Zeit der Ruhe, wobei sich allmählig ebenfalls sehr feine, nadelförmige Krystalle der neuen Verbindung absetzen; oder endlich man fällt eine kalte, wässrige, mit überschüssiger Cyanwasserstoffsäure versetzte Lösung eines Nitroharmalidinsalzes durch Ammoniak. Bei dieser letzten Darstellungsweise wird im ersten Augenblicke die Flüssigkeit milchig trübe, bald aber wird Hydrocyanitroharmalidin als eine durchsichtige, bei Anwendung concentrirter Lösungen dieselben gestehen machende Gallerte ausgeschieden, und nach einiger Zeit verwandelt sich diese Gallerte, indem sie sich trübt, in sehr feine, nur bei sehr starker Vergrösserung als solche zu erkennende Krystalle. Der gallertartige Zustand ist höchstwahrscheinlich ein Hydrat der neuen Verbindung, welches unter gewissen Bedingungen, zu denen auch eine niedrige Temperatur gehört, eine grössere Beständigkeit zeigt, und sich unter theilweiser Beibehaltung seiner gallertartigen Beschaffenheit zu rundlichen Massen zusammenzieht. Nach einer der beiden ersteren Darstellungsweisen bereitet bildet das Hydrocyanitroharmalidin nadelförmige Krystalle von der den Nitroharmalidinsalzen eigenthümlichen hellgelben Farbe; in noch feuchtem Zustande giebt es beim Liegen an der Luft leicht Cyanwasserstoff ab, einmal getrocknet aber hält es sich vollkommen gut an der Luft, und verträgt selbst gelinde Erwärmung ohne alle Zersetzung. Beim Kochen mit Wasser giebt es, eben so wie das Hydrocyanharmalin, seinen Cyanwasserstoff ab, während sich dabei das Nitroharmalidin in dem Wasser auflöst, und beim Erkalten krystallinisch ausscheidet. Von Ammoniak wird es, wie schon aus seiner Bildungsweise hervorgeht, in verdünntem Zustande nicht zersetzt, lässt man dagegen starkes Ammoniak darauf einwirken, so findet eine Zersetzung statt, welche sich sowohl durch Dunklerwerden der Farbe als auch durch eine unter dem Mikroscope zu verfolgende Formveränderung zu erkennen giebt; durch Aetzkali erfolgt diese Zersetzung noch schneller, und es ist also hier die Verbindung um vieles loser als beim Hydrocyanharmalin. Dass aber nichtsdestoweniger auch das Hy-

drocyanitroharmalidin als eine Verbindung eigenthümlicher Art und nicht als ein Salz betrachtet werden muss, dafür spricht auch noch sein Verhalten zu concentrirter Schwefelsäure. In dieser nämlich löst es sich bei der gewöhnlichen Temperatur ohne alle Entwicklung von Cyanwasserstoff zu einer braungelben Flüssigkeit auf, welche auch nach vorsichtigem Verdünnen durch Eintröpfeln in kaltgehaltene Wasser, wodurch man eine hellgelbe Lösung erhält, keinen Geruch nach Cyanwasserstoff erkennen lässt; hat man hierbei nicht zu viel Wasser genommen, so fängt diese Lösung bald an sich zu trüben, und setzt dann feine nadelförmige Krystalle einer Verbindung ab, welche Nitroharmalidin, Cyanwasserstoff und Schwefelsäure enthalten. Leider ist es mir nicht gelungen, die relativen Verhältnisse der Bestandtheile dieser Verbindung auszumitteln, denn sobald man sie nach dem Sammeln auf dem Filter durch Auswaschen von der sauren Mutterlauge zu trennen versucht, tritt sogleich eine Zersetzung ein, welche sich durch den Geruch nach Cyanwasserstoff deutlich zu erkennen giebt. Alle diese Erscheinungen aber scheinen mir darauf hinzudeuten, dass die aus der Auflösung in Schwefelsäure durch Wasser gefällten Krystalle ein schwefelsaures Salz des Hydrocyanitroharmalidins sind, und dadurch wird es in hohem Grade wahrscheinlich, dass auch das Hydrocyanitroharmalidin, gleich dem Hydrocyanharmalin eine Basis ist, deren Salze aber noch leichter als die des Hydrocyanharmalins in Cyanwasserstoff und die entsprechenden Salze des Mutteralkaloides zerfallen. Da sich an die bestimmte Ausmittlung dieses Punktes theoretische Betrachtungen über die rationelle Formel des Nitroharmalidins knüpfen, insofern sich nämlich nicht einsehen lässt, wie das nach der Ansicht von Berzelius als $[(C^{27}H^{20}N^4O^2)O + \ddot{N}] + NH^3$ zu betrachtende Nitroharmalidin noch Cyanwasserstoff in seinen Paarling aufnehmen könne, so habe ich weitere Versuche zur Darstellung von Hydrocyanitroharmalidinsalzen angestellt, allein es ist mir nicht gelungen, mich von ihrer Existenz zu überzeugen; ich erhielt zwar auf direktem Wege unter dem Mikroscope krystallinische Producte, allein da nicht nur keines derselben sich auf eine so charakteristische Weise von dem entsprechenden Salze des Mutteralkaloides unterscheidet, wie dies beim chlorwasserstoffsäuren Hydrocyanharmalin der Fall ist, sondern im Gegentheile alle ganz das Ansehen der entsprechenden Nitroharmalidinsalze hatten, und bei Versuchen in grösserem Maassstabe negative Resultate erhalten wurden, so muss die Ausmittlung dieses theoretisch wichtigen Punktes weiteren Forschungen überlassen bleiben.

Bei der Analyse des Hydrocyanitroharmalidins erhielt ich folgendes Resultat. 1,005 Grm. bei $+ 25^\circ$ im Luftstrome getrockneter Substanz wurden mit Wasser gekocht und die Dämpfe in eine kaltgehaltene Auflösung von salpetersaurem Silberoxyde geleitet, wodurch 0,441 Grm. Cyansilber erhalten wurden, welche 0,089 Grm. oder 8,85 pCt. Cyanwasserstoff entsprechen. Dies stimmt hinreichend genau mit der Berechnung, wenn man die Verbindung aus gleichen Ae-

quivalenten Nitroharmalidin und Cyanwasserstoff bestehend annimmt.

In 100 Theilen			
	berechnet	gefunden.	
Nitroharmalidin	3315,66.	90,754.	
Cyanwasserstoff	338,78.	9,246.	8,85.
	3653,44.	100,000.	

Verwandlungen des Nitroharmalidins.

Bei der Beschreibung des Nitroharmalidins habe ich bereits einer Verwandlung erwähnt, welche dieses Alkaloid beim Erhitzen oder längeren Stehen seiner theilweise durch Ammoniak gefällten Auflösungen erleidet. An dieses Verhalten knüpft sich eine andere Erscheinung an, welche das Nitroharmalidin beim Erhitzen im trocknen Zustande zeigt. Erhitzt man dasselbe in einem Chlorcalciumbade, so schmilzt es, wenn die Temperatur des Bades ungefähr $+120^{\circ}$ erreicht hat, oder auch zuweilen bei einer nur wenig über 100° gesteigerten Temperatur, zu einer harzartigen, dunkelgelbbraunen Masse, welche beim Erkalten wieder fest wird. Es scheinen dabei keinerlei flüchtige Produkte zu entweichen, indem nur ein so unbedeutender Gewichtsverlust beobachtet wurde, dass er aus den letzten Spuren der dem pulverförmigen Alkaloid anhängenden Feuchtigkeit erklärt werden konnte, es hat sich aber dabei, während ein grosser Theil des Alkaloides unverändert geblieben ist, der Rest desselben in einen Körper verwandelt, welcher mit jenem obenerwähnten Verwandlungsproducte viel Aehnlichkeit besitzt. Letzteren kann man von dem unveränderten Alkaloid auf die Weise trennen, dass man entweder die feingeriebene geschmolzene Masse so lange wiederholt mit Wasser auskocht, als dieses noch Nitroharmalidin daraus aufnimmt, oder indem man die geschmolzene Masse zuerst in Essigsäure löst, womit sie eine klare Lösung bildet, und dieser nach hinreichender Verdünnung mit Wasser Salpetersäure zusetzt. Letztere schlägt das Verwandlungsproduct nieder, während das salpetersaure Nitroharmalidin aufgelöst bleibt, und nun aus der filtrirten Lösung durch Abdampfen gewonnen werden kann. Ueber die Natur und Zusammensetzung dieses Verwandlungsproductes haben mir die damit angestellten Versuche noch nicht hinreichenden Aufschluss gegeben, und ich muss mich daher begnügen, nur seine Existenz anzuführen. Eben so kann ich nur im Allgemeinen sagen, dass das Nitroharmalidin durch Behandlung mit verschiedenen Agentien noch anderweitige Verwandlungsproducte liefert, welche noch ein genaues Studium erfordern.

NOTES.

8. UEBER EINIGE GRUNDFORMELN DER GEODÄSIE. VON FERDINAND MINDING. (Lu le 25 mai 1849.)

Im ersten Bande der astronomischen Nachrichten, S. 36 und 87, giebt Bessel unter Anderem auch Formeln, um aus den auf dem Erdsphäroid beobachteten Winkeln die wahren Werthe der Winkel geodätischer Dreiecke abzuleiten. Da sich nämlich die Richtung des ersten Elementes der doppelt gekrümmten geodätischen Linien nicht unmittelbar beobachten lässt, so muss man sich begnügen, den Winkel zwischen zwei durch den Ort des Beobachters gelegten Verticalebenen zu messen. Zwar sind für sehr kurze Strecken beiderlei Winkel als völlig gleich anzusehen, nicht bloß auf dem Umdrehungs-Ellipsoide, sondern auf jeder krummen Fläche; bei den heutigen Messungen aber, wo Dreieckseiten vorkommen, welche einen vollen Grad sogar noch überschreiten, bedarf es der analytischen Entwicklung, um sich ein sicheres Urtheil über den Betrag des begangenen Fehlers zu verschaffen.

Bessels Formel beruht auf den von ihm im vierten Bande d. astr. N. (St. 86) entwickelten Ausdrücken für die kürzeste Linie auf dem Umdrehungs-Ellipsoide. Da jedoch an genanntem Orte ihre Herleitung nicht gegeben ist, so gedenke ich zuerst auf diese einzugehen, dann aber den Gegenstand allgemeiner zu betrachten. Man nenne α das Azimuth der geodätischen Linie AB bei A , u' und u die reducirten Breiten der Punkte A und B , ω ihren Längenunterschied, und führe noch mit Bessel die Hilfsgrößen Ω und σ ein, welche einem sphärischen Dreiecke abc angehören, worin $ab = \sigma$, $ac = \frac{\pi}{2} - u'$, $bc = \frac{\pi}{2} - u$, $\angle cab = \alpha$, $\angle acb = \Omega$; so gelten folgende Gleichungen:

$$\sin u = \sin u' \cos \sigma + \cos u' \sin \sigma \cos \alpha \quad 1.$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\cos u \sin \Omega}{\cos u' \sin u - \sin u' \cos u \cos \Omega} \quad 2.$$

$$\omega = \int_0^{\Omega} \sqrt{1 - e^2 \cos u'^2} \, d\Omega$$

oder, weil hier nur die erste Annäherung gebraucht wird:

$$\omega = \Omega - \frac{1}{2} e^2 \sigma \cos u' \sin \alpha. \quad 3.$$

Werden ferner die Coordinaten von A und B in bekannter Weise ausgedrückt durch

$$x' = a \cos u'; \quad y' = b \sin u'; \quad z' = 0 \quad (A)$$

$$x = a \cos u \cos \omega; \quad y = b \sin u; \quad z = a \cos u \sin \omega \quad (B)$$

wo $b = a \sqrt{1 - e^2}$ die halbe Umdrehungsaxe bezeichnet; es ergibt sich für die Neigung i einer durch die Normale in A und durch B gelegten Ebene gegen den Meridian in A :

$$\operatorname{tg} i = \frac{\cos u \sin \omega \sqrt{1 - e^2 \cos u'^2}}{\sin u \cos u' - \cos u \sin u' \cos \omega - e^2 \cos u' (\sin u - \sin u')} \quad 4.$$

Setzt man in diesen Ausdruck anstatt ω seinen genäherten

Werth aus 3., entwickelt nach e^2 mit Vernachlässigung der zweiten und höheren Potenzen dieser Grösse, schafft mittels der Gleichungen

$$\begin{aligned}\cos u \sin \Omega &= \sin \alpha \sin \sigma, \\ \cos u' \cos u \cos \Omega &= \cos \sigma - \sin u \sin u'\end{aligned}$$

und der obigen unter 1. Ω und u hinweg, so dass nur noch u' , α und σ zurückbleiben, und geht von den Tangenten auf die Winkel über; so kommt

$$\alpha = i - \quad 5.$$

$$\frac{1}{2}e^2 \cos u' \sin \alpha \left\{ \left(1 - \frac{\sigma}{\tan \sigma}\right) \cos u' \cos \alpha - \left(2 \tan \frac{\sigma}{2} - \sigma\right) \sin u' \right\}$$

oder nach σ entwickelt, wobei das erste Glied in der Anwendung schon allein ausreicht:

$$\alpha = i - \frac{1}{12} e^2 \sigma^2 \cos u' \sin 2\alpha - \dots$$

Ogleich hiernach die Verbesserung des beobachteten Winkels i in wirklich vorkommenden Fällen nur die Hunderttel der Secunde treffen kann, so würde doch eine störende Dunkelheit in den Grundlagen der Rechnung obwalten, wenn man ihre Entwicklung überginge. Diese wird aber beträchtlich abgekürzt, wenn man sie allgemein für jede krumme Fläche vollzieht. Bringt man nämlich die Gleichung der Fläche oder vielmehr ihres zunächst um einen Punkt A liegenden Theiles auf die bekannte Reihenform:

$$z = \alpha \frac{x^2}{2} + \beta \frac{y^2}{2} + \dots$$

und benutzt die Differentialgleichungen:

$$\frac{d^2 x}{ds^2} + p \frac{d^2 z}{ds^2} = 0, \quad \frac{d^2 y}{ds^2} + q \frac{d^2 z}{ds^2} = 0,$$

wo $p = \frac{dz}{dx}$, $q = \frac{dz}{dy}$; so ergeben sich für eine von A ausgehende kürzeste Linie, deren erstes Element mit x den Winkel φ bildet und deren Bogen s ist, Reihen nach Potenzen von s , von welchen ich hier nur die ersten Glieder heretze, nämlich:

$$x = s \cos \varphi - \alpha \varrho \cos \varphi \frac{s^3}{6} \dots \quad y = s \sin \varphi - \beta \varrho \sin \varphi \frac{s^3}{6} \dots$$

$$z = \varrho \frac{s^2}{2} \dots;$$

$\varrho = \alpha \cos \varphi^2 + \beta \sin \varphi^2$ ist die Krümmung der Fläche in der Richtung des ersten Elementes der kürzesten Linie. Bezieht man nun $x y z$ und s auf einen bestimmten Punkt B dieser Linie, und setzt $y = x \tan i$, so kommt:

$$\tan i = \tan \varphi \left\{ \frac{1 - \beta \varrho \frac{s^2}{6} \dots}{1 - \alpha \varrho \frac{s^2}{6} \dots} \right\}$$

$$\text{oder } i = \varphi + (\alpha - \beta) \varrho \sin \varphi \cos \varphi \frac{s^2}{6} \dots$$

Allgemein hängt daher die Abweichung der Anfangsrichtung eines kleinen Bogens der kürzesten Linie von der nach seinem Endpunkte gerichteten durch den Anfangspunkt gelegten Verticalebene hauptsächlich ab von dem Unterschiede der

grössten und kleinsten Krümmung der Fläche im Anfange der kürzesten Linie.

Auf dem Umdrehungs-Ellipsoide hat man für den Punkt, wo $x = a \cos u$, $y = a \sqrt{1 - e^2} \sin u$, $z = 0$, die Krümmung im Meridian

$$\alpha = \frac{\sqrt{1 - e^2}}{a(1 - e^2 \cos u^2)^{\frac{3}{2}}}$$

und im Breitenkreise

$$\beta = \frac{\sqrt{1 - e^2}}{a(1 - e^2 \cos u^2)^{\frac{1}{2}}};$$

$$\text{mithin} \quad \alpha - \beta = \frac{\sqrt{1 - e^2} \cdot e^2 \cos u^2}{a(1 - e^2 \cos u^2)^{\frac{3}{2}}},$$

oder, wenn man sich mit der ersten Potenz von e^2 begnügt:

$$\varphi = i - \frac{1}{12} e^2 \cos u^2 \sin 2\varphi \frac{s^2}{a^2} \dots$$

wie vorhin, da φ dem obigen α entspricht und näherungsweise $\alpha \approx s$ ist.

Im Allgemeinen dürfte es für die Darstellung der Geodäsie erspriesslich sein, die Rechnung wenigstens in ihren Grundlagen von jeder bestimmten Voraussetzung über die Gestalt der Erde frei zu halten. Diese Absicht, welche mich auch im Vorstehenden leitete, veranlasst mich noch zu den folgenden Entwicklungen, an welche sich einige in rein geometrischer Hinsicht vielleicht bemerkenswerthe Folgerungen anknüpfen. Dabei werde ich mich der Buchstaben $p q r s t$ stets in der Bedeutung bedienen, dass:

$$dz = p dx + q dy, \quad dp = r dx + s dy, \quad dq = s dx + t dy.$$

Dreht sich ein Körper von beliebiger Gestalt um eine in ihm und im Raume feste Axe, welche die der z sei, so ist bekanntlich $q = kp$ die Gleichung einer Meridiancurve auf seiner Oberfläche. Z. B. für $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$ ist $y = \frac{kb^2}{a^2} x$ diese Gleichung. Dieselbe umfasst nämlich alle Punkte der Fläche, deren Normalen der Meridian-Ebene $y = kx$ parallel sind, oder deren Zenithpunkte an der Himmelskugel in einerlei Meridian liegen. Für ein im Punkte xyz anfangendes Element der Meridiancurve hat man daher $dq = kdp$ oder $pdq = qdp$, mithin:

$$dx : dy : dz = A : B : C,$$

$$\text{wo } A = pt - qs, \quad B = qr - ps, \quad C = Ap + Bq.$$

Bezeichnet nun $d\sigma$ das Bogenelement einer kürzesten Linie im Punkte xyz , und dx, dy, dz seine Projectionen auf die Axen; so erhält man das Azimuth α desselben aus der Gleichung:

$$\cos \alpha = \frac{A dx + B dy + C dz}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \cdot d\sigma}$$

und die Polhöhe P aus:

$$\sin P = \frac{1}{\sqrt{1 + p^2 + q^2}} \quad \text{oder} \quad \cotg P = \sqrt{p^2 + q^2}.$$

Sind daher die Coordinaten einer kürzesten Linie nach Potenzen ihres Bogens σ entwickelt, deren Coefficienten von dem Anfangspunkte der Linie und der Richtung ihres ersten

Elementes abhängen werden; so lassen sich mittels vorstehender Ausdrücke auch Azimuth und Polhöhe in Reihen nach Potenzen von σ darstellen.

Für die Curven gleicher Polhöhe ist nach Obigem:

$$p^2 + q^2 = \text{Const.}, \text{ oder } pdp + qdq = 0; \text{ daher:}$$

$$dx : dy : dz = A' : B' : C',$$

$$\text{wo } A' = ps + qt, B' = -(pr + qs), C' = A'p + B'q.$$

Nur auf den abwickelbaren Flächen findet die Unterscheidung der Curven gleicher Zeit — wie man die Meridiancurven auch nennen könnte — und der Curven gleicher Polhöhe nicht Statt, da auf diesen, wegen $p = \text{funct. } q$, beide Arten von Curven in den geraden Linien der Fläche zusammenfallen, oder in leicht erkennbaren besonderen Fällen eine von ihnen unbestimmt wird. Ohne hierbei zu verweilen, schliesse ich die abwickelbaren Flächen sammt der Ebene von der folgenden Untersuchung aus.

Im Allgemeinen ist in Betreff dieser beiden Arten von Curven zu erinnern, dass sie stets in Beziehung auf eine Axe gedacht werden müssen, welche die der z sein soll; dass aber parallele Axen völlig gleichgeltend sind. Die zu einer Axe gehörigen Meridiane durchkreuzen sich da, wo die Normale der Axe parallel oder die Polhöhe ein rechter Winkel ist.

Die obigen Werthe von $A B A' B'$ geben:

$$AA' + BB' = (r + t) \{ (p^2 - q^2)s + pq(t - r) \} = (r + t)C'$$

so wie auch: $AB' - A'B = (p^2 + q^2)(s^2 - rt).$

Sucht man nun den Winkel λ , unter welchem auf einer beliebigen Fläche die Meridiancurven von den Curven gleicher Polhöhe geschnitten werden, so kommt:

$$\pm \cos \lambda = \frac{AA' + BB' + CC'}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \cdot \sqrt{A'^2 + B'^2 + C'^2}}$$

und es ist: $AA' + BB' + CC' = (r + t + C)C'$,
also $\cos \lambda = 0$ für $r + t + C = 0$ und für $C' = 0$.

Es gibt also zwei Arten von Flächen, auf welchen die Meridiancurven die Curven gleicher Polhöhe überall senkrecht schneiden. Betrachten wir sie einzeln.

Nach Einsetzung des Werthes von C verwandelt sich die Gleichung $r + t + C = 0$ in

$$(1 + p^2)t + (1 + q^2)r - 2pqs = 0.$$

Diese Gleichung ist längst bekannt; sie ist die der kleinsten Fläche innerhalb eines gegebenen Umfanges, und wir sind daher zu folgender Eigenschaft dieser Fläche gelangt:

Wird eine solche Fläche auf eine beliebige Axe als auf ihre Drehungsaxe bezogen, so schneiden die Meridiancurven die Curven gleicher Polhöhe überall rechtwinklig.

Die Axe, auf welche die Fläche bezogen wird, kann jede beliebige sein, da die Form der obigen Differentialgleichung der Fläche von der Richtung der rechtwinkligen Coordinaten unabhängig ist.

Werden in einer Ebene mehrere Axen angenommen, so gibt es eine Meridiancurve M , welche allen diesen Axen zu-

gleich angehört, nämlich diejenige, in deren Punkten die Normalen jener Ebene parallel sind. Zieht man nun durch einen Punkt von M die diesen Axen entsprechenden Curven gleicher Polhöhe, so folgt, dass diese einander in jenem Punkte sämtlich berühren, da sie alle die Curve M senkrecht schneiden.

Die zweite Art von Flächen, auf welchen überall $\cos \lambda = 0$, wird ausgedrückt durch die Gleichung:

$$C' = 0 \text{ oder } pq(r - t) = (p^2 - q^2)s.$$

Das Integral dieser Gleichung folgt durch Wegschaffung von ε aus:

$$fz = x \cos \varepsilon + y \sin \varepsilon + \psi \varepsilon$$

$$0 = y \cos \varepsilon - x \sin \varepsilon + \psi' \varepsilon$$

wo f und ψ willkürliche Functionen sind. Die geometrische Deutung dieser Formeln ist folgende:

Legt man an einen Cylinder, dessen Seiten der Axe z parallel sind, eine Berührungs-Ebene, zeichnet auf dieser eine beliebige krumme Linie C , und wickelt hierauf die Ebene vom Cylinder ab; so beschreibt die Curve C die verlangte Fläche. Auf dieser sind die Querschnitte von gleichem z die Curven gleicher Polhöhe, und die darauf senkrechten Curven von constantem ε , welche nichts anderes sind als die Curve C in ihren verschiedenen Lagen, stellen die Meridiane dar; beiderlei Curven sind also eben; auch sind sie die Krümmungslinien der Fläche, deren Verwandtschaft mit den Umdrehungsflächen nicht zu verkennen ist, in welche sie für $\psi \varepsilon = \text{const.}$ übergeht.

Wenn die willkürliche Linie C eine gerade ist, so wird die Fläche abwickelbar, und die Polhöhe in allen ihren Punkten dieselbe.

Eine andere Art von Meridiancurven als die bisher betrachteten geben, auf einer beliebigen Fläche, diejenigen Curven, welche die auf der Drehungsaxe z senkrechten Querschnitte überall unter rechten Winkeln schneiden. Die Differentialgleichung dieser Curven ist allgemein: $qdx = pdy$. Für

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1 \text{ folgt hieraus } \frac{ydx}{b^2} = \frac{xdy}{a^2}, \text{ also } yb^2 = k \cdot xa^2.$$

Sucht man die Flächen, auf welchen diese zweiten (geodätischen) Meridiancurven die Curven gleicher Polhöhe überall senkrecht schneiden, so folgt, dass letztere mit den Querschnitten von gleichem z zusammenfallen, also der Gleichung $p^2 + q^2 = \text{funct. } z$ unterworfen sein müssen. Diese Gleichung ist aber ein erstes Integral der obigen Differentialgleichung $C' = 0$, und in der That fallen auch auf der oben betrachteten zweiten Art von Flächen einerseits die Curven gleicher Polhöhe mit denen von constanten z , so wie andererseits die astronomischen Meridiancurven mit den geodätischen zusammen.

Dorpat den 30sten Januar 1849.

9. UEBER DIE BAHN DES IM AUGUST 1847 IN MOSKAU ENTDECKTEN KOMETEN. VON GOTTFR. SCHWEIZER, OBSERVATOR AN DER STERNWARTE IN MOSKAU. (Lu le 25 mai 1849.)

Der Komet, der von mir im August 1847 entdeckt wurde, ist der erste, und bisher einzige, dessen primäre Entdeckung Russland angehört. Aus diesem Grunde hoffe ich, dass einige von mir über die Bahn dieses Kometen angestellte Rechnungen der Kaiserlichen Academie der Wissenschaften von Interesse sein dürften, und wage deshalb einen kurzen Bericht über dieselben hiermit vorzulegen.

In Betreff meiner ersten Versuche, die Bahn des Kometen zu bestimmen, erwähne ich nur folgende Elemente :

$$T = 1847. \text{ Aug. } 9,498465 \dots \text{ Berlin. mittl. Zeit.}$$

$$\Pi = 21^{\circ} 11' 54,9 \left. \vphantom{\begin{matrix} T \\ \Pi \end{matrix}} \right\} \text{ Mittl. Aequinoct. Sept. } 24.$$

$$\Omega = 76 \ 47 \ 47,2 \left. \vphantom{\begin{matrix} T \\ \Pi \\ \Omega \end{matrix}} \right\}$$

$$i = 32 \ 39 \ 19,0$$

lg. $q = 0,1719916$. Bewegung rückläufig, welche aus den Beobachtungen Septb. 11, Sept. 27. Altona, und Octobr. 14. Berlin berechnet sind, und diese 3 zu Grunde gelegten Beobachtungen folgendermassen darstellen :

Beobachtung — Rechnung.		
	In Länge.	In Breite.
Septb. 11	+ 6,0	— 0,9
27	— 40,2	— 28,8
Octb. 14	— 1,0	— 0,8

Nachdem ich von Herrn O. von Struve die von demselben der Academie mitgetheilten Pulkowaer elliptischen Elemente und Beobachtungen des Kometen erhalten hatte, hielt ich mich bei meinen ferneren Untersuchungen lediglich an letztere; einerseits, weil es die umfassendste Beobachtungsreihe ist, indem sie einige Tage früher anfängt als die früheste, und 21 Tage später endet als die letzte auswärtige Beobachtung; andererseits, weil sie der Kraft des benutzten Instrumentes und der Genauigkeit der Positionen der Vergleichsterne wegen die andern unstreitig übertrifft. — Was die Pulkowaer elliptischen Elemente anbelangt, so stellen sie die Beobachtungen vom 8. bis 30. September ganz gut dar, weichen dagegen von da an immer mehr und mehr ab, so dass es nothwendig war Elemente zu suchen, die sich der ganzen Beobachtungsreihe gleichmässiger anschliessen.

Zu dem Behufe wählte ich zur Bearbeitung die Pulkowaer Beobachtungen : Sept. 8., Octb. 7., Nov. 4. aus, und suchte streng nach der *Theoria motus corporum coelestium* von Gauss, unter gehöriger Anwendung aller Controlrechnungen, diejenige Bahn, welche diese 3 Beobachtungen genau darstellt, und zwar ohne irgend welche Voraussetzung über die Natur des Kegelschnittes. Es ergab sich folgende Ellipse

$$T = 1847. \text{ Aug. } 9,296358 \dots \text{ mittl. Berlin. Zeit.}$$

$$\Pi = 21^{\circ} 20' 40,87 \left. \vphantom{\begin{matrix} T \\ \Pi \end{matrix}} \right\} \text{ Bezogen auf das mittlere Aequinoct.}$$

$$\Omega = 76 \ 42 \ 10,25 \left. \vphantom{\begin{matrix} T \\ \Pi \\ \Omega \end{matrix}} \right\} \text{ des 7ten Octobr.}$$

$$i = 32 \ 38 \ 24,46$$

$$\lg. a = 2,7623942$$

$$\lg. e = 9,9988845. \text{ Bewegung . . . rückläufig,}$$

$$\text{mit einer Umlaufszeit von etwa } 14000 \text{ Jahren.}$$

Mit diesen elliptischen Elementen wurden nun für die Beobachtungszeiten derjenigen Pulkowaer Beobachtungen, für welche die Vergleichsterne schon bestimmt sind, die Positionen des Kometen berechnet, dieselben mit den direct aus den Beobachtungen hervorgegangenen verglichen und folgende Unterschiede zwischen Rechnung und Beobachtung gefunden :

		Beobachtung —		Rechnung.
		Δl	$\Delta l. \cos b$	Δb
Sept.	8	— 0,11	— 0,05	— 0,06
	10	— 1,86	— 0,80	— 3,70
	13	+ 6,00	+ 2,27	+ 0,02
	14	+ 17,37	+ 6,41	— 1,06
	15	+ 11,37	+ 4,14	+ 0,40
	25	+ 8,23	+ 3,90	+ 0,14
Octb.	30	+ 5,93	+ 3,38	+ 3,60
	7	— 0,14	— 0,09	— 0,03
	26	— 1,54	— 1,30	— 11,24
Nov.	3	+ 1,27	+ 1,12	— 11,48
	4	— 0,01	— 0,01	+ 0,01

Vergleicht man diese Differenzen mit denjenigen, welche aus der Pulkowaer Ellipse hervorgingen, so zeigt es sich, dass die neue elliptische Bahn sich der Wahrheit allerdings bedeutend mehr nähert, und folglich, dass unser Komet keiner mit verhältnissmässig kurzer Umlaufszeit sein kann. Dass übrigens aus den Beobachtungen vom 8., 15., 25. Septb. eine Ellipse von kleiner Umlaufszeit gefunden wurde, erklärt sich durch den Umstand, dass in diesem speziellen Falle kleine Fehler in den Positionen sehr wesentliche Veränderungen in den Elementen hervorrufen.

Es erschien mir nun interessant zu untersuchen, wie eine auf die nämlichen 3 Beobachtungen Septb. 8., Octb. 7., Nov. 4. gegründete parabolische, sich so genau als möglich anschliessende Bahn die 11 Pulkowaer Beobachtungen im Vergleiche mit der neuen Ellipse darstellt; deswegen scheute ich die kleine Mühe nicht, die früher gefundene Parabel nach der Verbesserungsmethode von Olbers mittelst Hypothesen über die curtirten Distanzen zu verbessern, und fand nach mehreren Versuchen folgende neue Parabel :

$$T = 1847. \text{ Aug. } 9,358100 \dots \text{ mittl. Berlin. Zeit.}$$

$$\Pi = 21^{\circ} 18' 35,9 \left. \vphantom{\begin{matrix} T \\ \Pi \end{matrix}} \right\} \text{ mittl. Aequin. Octbr. } 7.$$

$$\Omega = 76 \ 42 \ 31,0 \left. \vphantom{\begin{matrix} T \\ \Pi \\ \Omega \end{matrix}} \right\}$$

$$i = 32 \ 38 \ 41,5$$

$$\lg. q = 0,1716030. \text{ Bewegung . . . rückläufig,}$$

welche nachstehende Differenzen zwischen Rechnung und Beobachtung übrig lässt :

		Beobachtung —		Rechnung.
		Δl	$\Delta l. \cos b$	Δb
Septb.	8	0	0	+ 0,1
	10	+ 2,2	+ 0,9	— 3,9
	13	+ 14,9	+ 5,6	+ 0,4
	14	+ 27,9	+ 10,3	— 0,3
	15	+ 23,3	+ 8,4	+ 1,7
	25	+ 13,9	+ 6,5	+ 6,4
Octbr.	30	+ 7,9	+ 4,5	+ 10,1
	7	0	0	+ 5,4
	26	— 2,2	— 1,9	— 9,6
Nov.	3	+ 1,0	+ 0,9	— 11,2
	4	— 0,1	— 0,1	0

Unterschiede, welche, indem sie durchschnittlich etwas grösser ausfallen, als für die Ellipse, deutlich zeigen, dass die letztere der wahren Bahn des Kometen sich etwas mehr nähert. Eine Probe für die Richtigkeit der Rechnung ist es, dass 3 Längen und 2 Breiten der zu Grunde gelegten 3 Positionen genau dargestellt werden.

Die Resultate der bisherigen Rechnungen zeigten deutlich, dass die wahren Elemente nur wenig von einer parabolischen Bahn abweichen können; ich fühlte mich dadurch veranlasst, noch einen Schritt weiter zu gehen, und zu untersuchen, ob nicht vielleicht eine Parabel statt findet, die die Beobachtungen noch genauer, als die gefundene Ellipse darstellt.

Zu diesem Behufe behandelte ich mit Zugrundlegung der letzten Parabel die Beobachtungen: Septb. 8., Octb. 7., Nov. 4. — Septb. 14., Sept. 30., Octb. 26. nach der Methode der kleinsten Quadrate, und zwar gerade diese, weil den ersten 3 durch die parabolische Bahn sehr gut entsprochen wird, dagegen den 3 letztern am ungenauesten, so dass sich hier die Fehler der Elemente am entschiedensten äusserten.

Es ergab sich folgende Parabel:

$T = 1847.$ August 9,3822630 . . . mittl. Berlin. Zeit.

$\Pi = 21^\circ 17' 30'', 17$ } Bezogen auf das mittlere Ae-

$\Omega = 76\ 43\ 22,47$ } quinoctium des 7ten Octb.

$i = 32\ 38\ 47,37$

$\lg. q = 0,1716651.$ Bewegung . . . rückläufig,

vermittelt welcher aufs Neue die Positionen des Kometen berechnet, und nachstehende Differenzen zwischen Rechnung und Beobachtung gefunden wurden:

	Beobachtung — Rechnung.		
	Δl	$\Delta l. \cos b$	Δb
Septb. 8	$-3'',7$	$-1'',7$	$-0'',4$
10	$-7,5$	$-3,2$	$-3,2$
13	$-5,6$	$-2,1$	$+1,1$
14	$+3,3$	$+1,2$	$-0,1$
15	$-2,8$	$-1,0$	$+1,1$
25	$-4,2$	$-2,0$	$-2,8$
30	$-2,0$	$-1,1$	$+0,9$
Octb. 7	$-3,8$	$-2,6$	$-0,7$
26	$+0,1$	$+0,1$	$-7,1$
Nov. 3	$+2,5$	$+2,2$	$-6,3$
4	$+3,7$	$+3,3$	$+5,6$

Diese Differenzen, welche geringer ausfallen, als alle früheren, beweisen uns einerseits die Präponderanz der zuletzt gefundenen Elemente über die früher abgeleiteten, selbst die elliptischen, und zugleich anderseits, wie sehr wenig der für uns sichtbar gewesene Theil der Kometenbahn von einer Parabel abgewichen ist.

Mit den nämlichen Elementen wurden auf ähnliche Weise die an auswärtigen Sternwarten angestellten Beobachtungen verglichen, und folgende Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung gefunden:

		Beobachtung —		Rechnung.
		Δl	$\Delta l. \cos b$	Δb
Altona	Septbr. 11	$+10'',7$	$+4'',3$	$+1'',7$
Hamburg	" 12	$+9,4$	$+3,7$	$-7,6$
" "	" 12	$+43,4$	$+16,9$	$+7,8$
Altona	" 13	$-30,0$	$-11,4$	$+3,1$
Hamburg	" 13	$-4,0$	$-1,5$	$+18,7$
Altona	" 15	$-26,7$	$-9,7$	$+8,7$
Hamburg	" 15	$-8,0$	$-2,9$	$-3,4$
Altona	" 18	$-32,6$	$-12,0$	$-1,5$
Hamburg	" 18	$+12,3$	$+4,6$	$-7,4$
Berlin	" 18	$+6,8$	$+2,5$	$+3,2$
Hamburg	" 19	$+16,4$	$+6,2$	$-2,6$
" "	" 20	$+13,4$	$+5,3$	$-0,1$
" "	" 21	$+24,3$	$+9,8$	$-6,7$
Berlin	" 21	$+5,6$	$+2,3$	$+1,0$
" "	" 24	$-6,4$	$-2,9$	$-2,1$
Altona	" 27	$+18,1$	$+9,2$	$+7,3$
Hamburg	" 27	$+13,1$	$+6,7$	$+8,1$
" "	" 28	$+21,6$	$+11,5$	$+1,2$
Hamburg	Octb. 2	$+15,7$	$+9,5$	$+17,0$
" "	" 4	$+0,5$	$+0,3$	$+10,5$
Berlin	" 9	$+2,6$	$+1,8$	$+1,0$
" "	" 11	$-2,9$	$-2,1$	$+5,0$
" "	" 12	$+2,1$	$+1,6$	$+9,7$
" "	" 14	$-0,9$	$-0,7$	$+6,9$

Es wurden hier alle mir zu Gesichte gekommenen Beobachtungen berücksichtigt, mit Ausnahme zweier unvollständiger vom Septb. 11. Altona, und der Hamburger Beobachtung vom 14. Septbr., welche eine Differenz von 4 Minuten in Länge zeigt, der wohl nur ein Irrthum in der Position des Vergleichsternes zu Grunde liegen kann.

Hiermit ist übrigens die Arbeit noch nicht geschlossen. Sobald für die noch unvollständigen Pulkowaer Beobachtungen die Oerter der Vergleichsterne bestimmt sein werden, sollen alle Pulkowaer Beobachtungen, mit der zuletzt gefundenen Parabel als Grundlage, nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelt, und auf diese Weise die wahrscheinlichste Bahn des Kometen bestimmt werden.

Soviel ist jetzt schon klar, dass die definitive Bahn nicht erheblich von der letzten Parabel abweichen kann.

Was die an auswärtigen Sternwarten angestellten Beobachtungen betrifft, so sollen sie ebenfalls gehörig berücksichtigt werden.

Zu dem Behufe wird noch eine zweite definitive Bahn berechnet werden, die auf allen vorhandenen Beobachtungen beruht, und wo den Altonaer, Hamburger und Berliner, in Vergleich mit den Pulkowaer Beobachtungen eher ein etwa zu grosses, als zu kleines Gewicht beigelegt wird, um ganz vorurtheilsfreie Resultate zu erhalten.

Nach dem Schlusse der Rechnungen werde ich mir abermals die Freiheit nehmen, die Resultate derselben der Kaiserlichen Academie der Wissenschaften mitzutheilen.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro, l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par lo passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 10, 11. Étoiles doubles. 2^e et 3^e Note. YVON VILLARCEAU. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

10. ÉTOILÉS DOUBLES. 2^e NOTE PAR M. YVON VILLARCEAU. (Lu le 8 juin 1849).

η De la Couronne boréale.

Ce système est l'un de ceux qui présentent en ce moment le plus d'intérêt. Il se compose de deux étoiles de 5^e à 6^e grandeur, presque égales, et de couleur à peu près la même. W. Herschel estimait leur couleur bleuâtre: M. Struve l'estime jaunâtre. Le lieu moyen de η de la Couronne est en 1826,0: $R = 15^h 16^m,1$, $D = + 30^\circ 56'$.

Sir John Herschel indique dans le voisinage de ce système, l'existence d'une petite étoile de 15^e grandeur, distante de 30" environ de l'une des deux étoiles précédentes, et dont l'angle de position est $33^\circ 59'$. (L'époque de cette observation n'est pas donnée). Ne possédant aucun renseignement qui me permette de distinguer si cette petite étoile participe ou non au mouvement commun du système; et d'ailleurs les distances des étoiles principales ne devant pas excéder 1,3 ou 1,6; j'ai dû faire complètement abstraction de la 3^e étoile, dans l'étude que j'ai faite du mouvement de η de la Couronne.

L'égalité approchée, tant de l'éclat que de la couleur des deux étoiles, rend très difficile l'interprétation des deux observations faites par W. Herschel à des époques éloignées, en 1781 et 1802. Lorsque les étoiles sont de grandeurs notablement différentes, on rapporte toujours le lieu apparent de la plus petite à la plus belle des deux: aucune confusion n'est possible. Lorsqu'il y a à peu près égalité entre elles, on est exposé à prendre pour fixe relativement, tantôt l'une, tantôt l'autre; et, à cela, il n'y a aucun inconvénient, si les observations ne sont pas séparées par un trop long intervalle de temps. On reconnaît bien vite les positions qu'il faut renverser, c'est à dire auxquelles il faut ajouter 180° , pour les rendre comparables aux positions voisines. Mais, si, comme dans le cas actuel, il s'est écoulé 21 années entre les deux observations primitives, puis 21 autres années de 1802

à 1823, époque à laquelle commence la série des nouvelles observations, on est très exposé à se tromper dans l'interprétation des deux anciennes, quand il s'agit de les relier soit entre elles, soit avec les nouvelles.

Il est effectivement possible d'interpréter de deux manières différentes, les observations de 1781 et 1802, tout en maintenant l'accord entre ces observations et 16 autres observations complètes jointes à deux incomplètes, qui s'étendent de 1823 à 1847 inclusivement. De là deux solutions très distinctes du problème qui consiste à déterminer les circonstances du mouvement elliptique de η de la Couronne. Je ne sache pas que cette double solution ait été entrevue.

M. Struve, dans son grand ouvrage sur les *Mesures micrométriques*, etc. dit: « Ces étoiles offrent un système dans lequel la durée de la révolution est d'environ 43 ans. Cela me paraissait déjà probable en 1829, comme résultant de la comparaison des angles observés par Herschel I. en 1781 et 1802, et était devenu pour moi une certitude en 1831. Herschel II. arrive à la même conséquence, et l'établit le premier publiquement dans son livre remarquable: *Micrometrical Measures of 364 double stars. 1832.* »

Sir John Herschel, dans une notice sur les orbites elliptiques de ξ du Bouvier, η de la Couronne, etc., 1833, donne des éléments de l'orbite de cette dernière étoile: la durée de la révolution, entr'autres, y est fixée à 44,242 ans. Il a fait usage pour cela des deux observations de 1781 et 1802, d'une observation de 1819 communiquée par M. Struve, puis de 7 autres positions s'étendant de 1823 à 1833. (Il faut remarquer que l'observation de 1819 n'est pas rappelée dans le grand ouvrage de M. Struve. Cette observation me paraît inconciliable avec l'ensemble de celles dont j'ai moi-même fait usage; et cette circonstance m'explique suffisamment pourquoi Sir John Herschel n'a pu lui-même concilier son observation de 1823 avec les autres).

M. Mädler s'est aussi occupé de la même étoile: il en a donné successivement deux orbites peu différentes, et est parvenu en dernier lieu à une durée de la révolution égale à 43,2459 ans. (Mädler, *Astronomie populaire*, édition de 1846)

Il n'a point fait usage de l'observation de 1819. Les observations dont il disposait, n'allaient pas au delà de 1842.

Les astronomes que je viens de citer, s'accordent donc à attribuer à la révolution une durée de 43 à 44 ans. J'ai entrepris l'étude du mouvement de η de la Couronne, sans me préoccuper de ce qui avait été fait déjà sur ce sujet, en me basant sur les anciennes observations de W. Herschel et sur une série d'observations que MM. Struve ont bien voulu me communiquer, et qui vont de 1826 jusqu'à 1847. Pour cet objet, j'ai fait usage des formules que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie (*Séance du 6 Décembre 1847*). Ces formules me permettent, en me fondant sur le principe des aires et l'ellipticité de l'orbite apparente, de déterminer au moyen d'un nombre d'observations aussi grand qu'on voudra, les éléments de cette orbite et de passer ensuite aux éléments de l'orbite réelle. Les résultats auxquels je suis parvenu, m'obligent à dire brièvement la marche que j'ai suivie: les observations de MM. Struve sont complètes et au nombre de 15. J'en ai d'abord laissé quatre de côté, à cause des erreurs manifestes qui affectent les distances, ce sont celles de 1835,41; 1837,47; 1838,44 et 1839,82. Je suis arrivé à déduire des onze autres observations, de certaines relations entre les éléments, qui font dépendre ces derniers, d'une indéterminée restant arbitraire entre des limites très étendues. La durée de la révolution, par exemple, peut y varier de 38 à 150 ans, sans que l'ensemble des observations de MM. Struve, auxquelles on peut joindre celle de Sir John Herschel en 1823, cesse d'être représenté dans la limite d'erreurs admissibles.

Ainsi, ces observations qui embrassent 24 années et comprennent un déplacement angulaire apparent de 176° , ne suffisent pas pour déterminer même approximativement, les éléments de l'orbite. Il devint indispensable de recourir aux anciennes observations, et comme il ne restait qu'une arbitraire, j'en disposai de manière à satisfaire à l'observation de 1802, celle des deux anciennes, la plus voisine. J'admis la position $359^\circ 40'$ publiée deux fois*) par Sir John Herschel, quoique la position $89^\circ 40'$, *north following*, donnée dans les trans-

actions philosophiques par W. Herschel, soit équivalente à $0^\circ 20'$; d'où incertitude de $40'$ sur cette position. J'ai dû supposer que Sir John Herschel avait reconnu l'existence d'une erreur et l'avait corrigée. Or, il se trouve que la valeur de l'indéterminée qui satisfait à l'observation de 1802, satisfait en même temps à celle de 1781, si l'on renverse cette dernière; ce qui est admissible, d'après les remarques présentées plus haut sur les observations. Le problème semble donc résolu, ou du moins, il ne reste plus qu'à faire subir aux éléments approchés, de légères corrections, de manière à représenter mieux, s'il est possible, l'ensemble des observations. Je fis cette correction, et j'obtins ainsi une première solution dans laquelle la durée de la révolution est fixée très approximativement à 66,257 ans.

Je ne me suis point arrêté à ce résultat, et j'ai cru devoir essayer de montrer qu'une autre solution était impossible. A cet effet, je renverse l'observation de 1802; et je détermine une nouvelle valeur de l'indéterminée ci-dessus mentionnée de manière à satisfaire à cette observation renversée. J'en déduis de nouveaux éléments d'où je tire la position en 1781 et je trouve que cette position coïncide à très peu près avec celle qui a été observée, sans qu'il soit nécessaire de la renverser comme la première fois. J'ai, de cette manière, une nouvelle solution, à laquelle répond une durée de la révolution, de 42,501 ans.

Les données géométriques du problème admettent donc une double solution, différente de celles que l'on rencontre dans la théorie des planètes et des comètes, et tenant principalement à la double interprétation qu'on peut se permettre des deux anciennes observations. Avant de chercher à distinguer laquelle de ces deux solutions est la vraie, je crois devoir les présenter, ainsi que leur comparaison avec les observations: on sera mieux à même de reconnaître qu'il faut chercher ailleurs que dans des considérations purement géométriques, la solution de la difficulté qui se présente ici.

*) Observations of 380 double and triple stars. 1825. Micrometric measures of 364 double stars. 1832. page 25.

Eléments de l'Orbite relative de η de la Couronne	Première Solution			Seconde Solution		
	en admettant { 1781,69, position 210°41' } 802,69 " 359 40 }			en admettant { 1781,69, position 30°41' } 1802,69 " 179 40 }		
Passage au périhélie vrai	1780,124; 1846,381			1805,666; 1848,167		
Moyen mouvement annuel	5,04334			8,04702		
Angle (sin = excentricité)	28° 0,1			28°19,2		
Longitude du noeud ascendant comptée du Nord	4 25,2			10 31,1		
app. en 1835. 0 vers l'Est.	194 36,8			227 9,5		
Distance du Périhélie au noeud ascend.	± 58 3,3			± 65 39,2		
Inclinaison	1,1108			1,0125		
Demi grand axe (obs. d. M. M. Struve)	D'où il suit:					
Durée de la révolution	66,257ans			42,501ans		
Excentricité	0,46950			0,47441		
	Dates	position	distance	Dates	position	distance
Plus petit périhélie apparent	1784,677; 1850,934	258°16'	0,398	1807,237; 1849,738	274° 4'	0,239
Plus grand aphélie apparent	1810,298; 1876,555	8 41	1,611	1820,227; 1862,728	20 27	1,293
Plus grand périhélie apparent	1772,781; 1839,038	116 45	0,494	1796,398; 1838,899	116 6	0,483
Plus petit aphélie apparent	1778,553; 1844,810	178 14	0,600	1802,343; 1844,844	178 42	0,633

Comparaison avec les observations.

Observations.					Observateur	Première Solution.			Seconde Solution.		
Date	Angle de position	Distance	Grossis. moyen	nombre de jours d'observ- ations		Angle de position calculé — observé		Distance calc.—obs.	Angle de position calculé — observé		Distance calc.—obs.
						dièdre	en arc		dièdre	en arc	
1781,69	210° 41' ou 30° 41'	—	932?	1	W. Herschel	—1° 30'	—0,013	—	—2° 11'	—0,046	—
1802,69	359° 40' ou 179° 40'	—	—	1	id.	—0 28	—0,012	—	+1 56	+0,021	—
23,27	25° 57'	—	—	—	J. Hers.et South	+0 47	+0,018	—	+0 26	+0,009	—
26,77	35,° 28	1,075	600	4	W. Struve	—0 53	—0,017	+0,042	—1 7	—0,023	+0,043
29,55	43, 25	0,960	600	2	id.	—0 41	—0,011	—0,010	—1 1	—0,017	—0,003
30,303	44, 48	0,820	—	8	J. Herschel	+0 50	+0,013	+0,083	+0 26	+0,007	+0,096
31,63	50, 63	0,883	600	3	W. Struve	+0 17	+0,004	—0,065	—0 14	—0,003	—0,053
32,76	56, 87	0,790	933	3	id.	—0 9	—0,002	—0,044	—0 46	—0,010	—0,035
35,41	74, 28	0,730	900	6	id.	+1 20	+0,014	—0,137	+0 42	+0,007	—0,140
36,52	88, 77	0,563	967	6	id.	—2 21	—0,022	—0,019	—2 41	—0,025	—0,027
37,47	95, 44	0,385	—	4	voir Additam.	+1 40	+0,015	+0,128	+1 49	+0,016	+0,117
38,44	107, 04	0,366	—	5	id.	+2 2	+0,018	+0,130	+2 50	+0,024	+0,119
39,82	127, 05	0,586	609	3	Otto Struve	—0 19	—0,003	—0,088	+1 21	+0,011	—0,095
40,52	137, 80	0,518	1036	6	id.	—2 26	—0,021	—0,008	—0 31	—0,005	—0,012
41,50	151, 25	0,522	936	4	id.	—4 34	—0,042	+0,012	—2 35	—0,024	+0,016
43,30	165, 00	0,570	858	3	id.	—0 12	—0,002	+0,012	+1 5	+0,012	+0,034
45,61	183, 13	0,577	910	6	W. et O. Struve	+2 3	+0,021	+0,017	+1 36	+0,017	+0,045
46,61	193, 93	0,557	858	3	id.	+0 29	+0,005	+0,011	—0 27	—0,004	+0,014
46,88	196° 46'	—	—	—	Dawes	+0 19	+0,003	—	—0 34	—0,005	—
47,64	201, 78	0,495	858	5	Otto Struve	+3 27	+0,031	+0,028	+3 40	+0,030	—0,028

Tableau complémentaire du précédent.

Dates.	Distances calculées.	
	1ère solution.	2me solution.
1781,69	0,507	1,224
1802,69	1,493	0,631
23,27	1,299	1,251
46,88	0,558	0,549

Les erreurs qui subsistent dans l'une et l'autre solution sont toutes très faibles, sauf celles qui se rapportent aux quatre distances que nous avons mentionnées ci-dessus comme défectueuses. On ne doit pas avoir égard à l'erreur relative à la distance observée en 1830 par Sir John Herschel; le demi grande axe ayant été déduit des seules observations de MM. Struve. Les deux suites d'erreurs de mêmes signes qui terminent la série des erreurs de position, dans la 1ère solution, une autre suite d'erreurs positives qui termine la série des erreurs de distance, indiqueraient tout au plus que les premiers éléments admettraient encore de légères corrections; mais elles sont tellement faibles que l'on n'en pourrait conclure le choix à faire entre ces deux solutions. Pour nous convaincre qu'il n'y aurait guère possibilité de réduire ces erreurs, nous pouvons nous reporter aux déterminations des erreurs probables des observations micrométriques, données par M. Struve dans son grand ouvrage. Il déduit de ses observations, les nombres suivants applicables aux étoiles brillantes.

Distance moyenne.	Erreur probable d'une observation.		
	Sur l'angle de position.		Sur la Distance.
	Dièdre.	En arc.	
0,70	2° 30,9	0,031	0,074
1,48	1 52,4	0,048	0,086
0,70 1,48	Erreur probable de la moyenne de trois mesures.		
	1° 27,1	0,018	0,042
	1 3,6	0,028	0,050

Dans le cas qui nous occupe, les distances varient de 0,5 à 1,5 à peu près. Les erreurs probables des observations de MM. Struve fondées sur la moyenne de trois mesures, peuvent être prises ici de 0,02 à 0,03, pour les angles de position; et 0,04 à 0,05 pour les distances. Or dans la première solution, le plus grand nombre des erreurs de position sont au dessous de 0,02; deux seulement s'élèvent à 0,04 et 0,03. Les erreurs des distances, sauf les cinq que nous avons exceptées tout à l'heure, restent au dessous de l'erreur probable. Dans la deuxième solution, la première observation de W. Herschel est la seule qui donne une erreur de position s'écartant un peu de l'erreur probable; et les erreurs des distances sont tout aussi admissibles que celles auxquelles donne lieu la première solution. Nous ne voyons donc jusqu'ici, aucun motif sérieux de préférer l'un des systèmes d'éléments à l'autre.

Examinons maintenant si l'on ne pourrait pas tirer parti d'une indication extraite des manuscrits de W. Herschel, et à laquelle, du reste, Sir John Herschel n'attribue pas une grande importance. En 1794,58, W. Herschel aurait vu le

compagnon, dans le quadrant Nord suivant que nous pouvons interpréter Sud précédent. A cette époque, la position tirée de la première solution, est $344^{\circ} 8'$ avec une distance de $1''.083$; elle donnerait : nord précédent. Cette position ne s'accorderait avec l'indication de W. Herschel, qu'en admettant qu'il aurait fait l'erreur d'écrire n. f. au lieu de n. p., ce qui du reste n'aurait rien d'impossible. (D'après les chiffres que nous avons rapportés, une semblable erreur affecterait, soit l'observation de 1802, soit les publications de cette observation par Sir John Herschel). Si nous passons à la 2^e solution, nous trouverons pour la même époque : position, $92^{\circ} 14'$; distance, $0''.504$; ce qui donne sud suivant; cela ne s'accorde pas d'avantage avec l'indication d'Herschel. On devra remarquer d'ailleurs, combien cette position est voisine du parallèle de déclinaison passant par l'étoile centrale, et qu'il devait, dès lors, être difficile de décider, vu la faible distance, si elle était effectivement dans le quadrant sud suivant, plutôt que dans le quadrant nord suivant. D'ailleurs, cette circonstance remarquable, des deux étoiles situées sur le même parallèle, aurait nécessairement été notée par W. Herschel, de préférence à la vague indication n. p. ou n. f. La discussion à laquelle nous venons de nous livrer, semble moins favorable à la 2^e solution qu'à la première. Néanmoins nous ne pouvons rien en induire de concluant.

Ayant épuisé les diverses considérations géométriques fournies par le sujet lui-même; il devient indispensable d'avoir égard aux circonstances physiques des observations de 1781 et 1802. Or, je lis dans les *Transactions philosophiques*, tome 72, page 119. «1781; 9 Sept. η *Coronæ*. Double, un peu inégales, blanchâtres. Elles paraissent en contact avec un grossissement de 227 fois; et quoique je puisse les voir avec ce grossissement, je ne les aurais certainement pas déconverties avec lui. Avec 460 fois, elles sont séparées d'un intervalle moindre que le $\frac{1}{4}$ du diamètre. Avec 932 fois, elles sont parfaitement séparées, et leur intervalle, un peu plus grand qu'avec 460 fois.» Herschel ajoute qu'il trouve le grossissement de 2010 fois, trop fort pour ces étoiles. Je lis encore dans le même recueil, volume de 1803, page 349. «1802; 6 Sept. η *Coronæ*. Position $89^{\circ} 42'$ nord suivant; 2^e mesure $89^{\circ} 38'$. Moyenne des deux mesures, $89^{\circ} 40'$. Erreur avec la moyenne, $2'$. En considérant ces observations, nous ne nous tromperons pas, si nous admettons que, dans des circonstances favorables et avec des soins convenables, on pourra déduire de la moyenne de deux mesures micrométriques, la position d'une étoile double, à un degré près». Rapprochons maintenant de ces documents, les distances des étoiles, tirées de nos éléments, nous aurons :

Dates.	Distances.	
	1 ^{ère} solution.	2 ^e solution.
1781,69	0'',507	1'',224
1802,69	1,493	0,631

Le récit que fait W. Herschel, de ses observations montre que la première a été difficile, à cause de la faible distances des étoiles. Avec 227 fois elles lui ont paru en contact; il a employé ensuite, des grossissements de plus en plus forts, jusqu'à celui de 2010 fois au quel il a été obligé de renoncer. Ces circonstances sont mieux en rapport avec la distance $0''.407$, qu'avec la distance $1''.224$ donnée par la 2^e solution. Herschel aurait, en effet, plus facilement séparé les deux étoiles, avec un grossissement de 460 fois, si la distance s'était trouvée de $1''.2$. La discussion de cette observation rend donc le premier système d'éléments plus probable que le second.

Quant à l'observation de 1802, nous voyons W. Herschel se borner à deux mesures, qui sont d'ailleurs très concordantes. L'observation ne semble lui présenter aucune difficulté. Ceci se conçoit dans la circonstance favorable qu'il rappelle, si la distance des étoiles est de $1''.49$ ou environ; mais on aurait de la peine à s'en rendre compte, s'il s'agissait de la distance $0''.631$, qui répond à la 2^e solution.

Nous sommes donc conduits à regarder la première solution comme plus probable que la 2^e, sinon comme la véritable. Nos prévisions à cet égard, seront confirmées ou détruites d'ici à quatre années au plus. En effet, je trouve, pour l'époque 1853,677.

1853,677	1 ^{ère} Solution	2 ^e Solution
Position	$303^{\circ} 44'$	$356^{\circ} 30'$
Distance	0,512	0,767

Les angles de position différeront à cette époque, de 53 environ; tandis que la différence des distances ne s'élèvera qu'à $0''.15$, quantité dont les observations ne permettent pas de répondre en toute rigueur, quand les distances sont si faibles. La comparaison de l'angle de position observé avec ceux que nous venons de présenter, suffira donc pour décider laquelle des deux solutions doit être rejetée. Très probablement on pourra se prononcer avant cette époque; mais n'ayant jamais observé l'étoile η de la Couronne, avec un instrument aussi puissant que la grande lunette de l'Observatoire de Poulkova, je ne puis prévoir si les deux étoiles seront séparées pour cet instrument, lorsque le compagnon sera dans le voisinage du plus petit périhélie apparent de l'une ou de l'autre des deux orbites. Si l'on conçoit qu'il faille en outre tenir compte des erreurs des éléments, on reconnaîtra qu'il ne convient pas de fixer un délai trop rapproché, pour se prononcer définitivement.

Paris le 25 Mars 1849.

11. TROISIÈME NOTE SUR LES ÉTOILES DOUBLES;
PAR M. YVON VILLARCEAU. (Lu le 8 Juin
1849.)

ξ de la grande Ourse.

M. Savary qui, le premier, à abordé le problème de la détermination du mouvement elliptique des étoiles doubles a fait, comme on le sait, l'application de ses formules au système binaire ξ de la grande Ourse.

M. Savary n'a présenté son résultat que comme un exemple de calcul, en indiquant la possibilité d'une grande différence entre ses éléments et les véritables. Les observations dont il disposait, n'allant que jusqu'à 1827, il est remarquable que les déterminations qu'il en a déduites, ne s'écartent pas d'avantage de celles auxquelles on arrive en employant des observations qui comprennent 20 années de plus. Les plus grandes difficultés qui se sont présentées à M. Savary, ont dû se trouver dans le passage des positions observées à celles qu'il leur substitue, et qui servent de base à ses calculs. Il est seulement à regretter que le savant académicien n'ait pas cru devoir entrer dans quelques détails à cet égard.

M. Mädler s'est depuis occupé de la même étoile, et en faisant usage d'observations qui s'étendent jusqu'à 1841, il a obtenu des éléments qui ne diffèrent pas notablement de ceux que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie.

Le système de ξ de la grande Ourse se compose de deux étoiles de 4^e et de 5^e grandeur suivant M. Struve; MM. J. Herschel et South les taxent de 6^e et 6^{1/4} grandeur.

La plus ancienne des observations que l'on en possède date de 1781,97; elle est due à Herschel. On lui doit en outre deux observations faites en 1802 et 1804; celles-ci au point de vue de la détermination des éléments, n'équivalent qu'à une seule position distincte. — Depuis 1819 jusqu'à l'époque actuelle, de nombreuses observations ont été faites par divers astronomes entre lesquels il faut surtout citer MM. Struve et Sir John Herschel. La suite de ces observations est presque non interrompue.

J'ai obtenu une première approximation en faisant l'application de la nouvelle méthode que j'ai présentée à l'Académie dans la séance du 26 mars. A cet effet, et pour simplifier les calculs, j'ai réuni en six groupes, tant pour les angles de position que pour les distances, 20 observations de position et 17 de distance, s'étendant de 1819 à 1847. Une construction graphique préparatoire m'avait montré la possibilité d'opérer ce groupement, sans que le défaut d'uniformité dans le mouvement apparent dût entraîner de notables erreurs, eu égard à celles des observations elles-mêmes. J'ai reconnu, ainsi que je l'avais pensé d'abord, que ces observations seules, embrassant 28 années et comprenant un déplacement angulaire apparent

de 152°, sont néanmoins insuffisantes pour la détermination même approchée des éléments: par exemple, on peut y satisfaire, dans la limite d'erreurs tolérables, en élevant la durée de la révolution à 166 ans; très probablement on pourrait encore la porter au delà de ce chiffre, comme en-deça du véritable qui est 61,5 ans environ. Il y a plus: dans cette circonstance, le problème est doublement indéterminé, en ce sens que deux des constantes d'où dépendent les éléments, peuvent recevoir des variations indépendantes. Les anciennes observations sont nécessaires et suffisantes pour lever la double indétermination. En composant celle de 1781,97 aux observations modernes, on obtient immédiatement, pour valeur approchée de la durée de la révolution 62 ans. Le moyen mouvement s'en déduit; il en résulte une équation de condition entre les deux constantes indéterminées, propre à fournir aisément l'une de celles-ci en fonction de l'autre. De cette manière, il ne reste plus qu'une arbitraire dont on fixe la valeur par la condition de satisfaire à un angle de position unique résultant de la combinaison des deux observations de 1802 et 1804. Le degré d'approximation du résultat auquel je suis parvenu de la sorte, est assez satisfaisant malgré l'emploi d'observations un peu défectueuses comprises de 1819 à 1823, qui a pour effet d'altérer les angles de position calculés dans cet intervalle. (Plusieurs de ces observations ont été faites aux instruments méridiens).

S'il ne s'était agi que d'obtenir une orbite de ξ de la grande Ourse, j'aurais pu m'arrêter à cette première détermination. Mais il est important pour la discussion des observations et le perfectionnement des procédés micrométriques auxquels cette discussion peut conduire, d'obtenir le plus grand degré de précision possible. Aussi me suis-je proposé de corriger mes premiers éléments, en faisant usage de toutes les observations connues d'angles de position, deux seules exceptées; et de toutes mesures de distances obtenues par M. M. Struve postérieurement à 1825. J'ai aussi employé une observation de 1848 que M. Otto Struve a eu l'obligeance de m'envoyer, et que j'ai reçue depuis l'achèvement de la première partie de mon travail. Au moyen des erreurs, résultant de la comparaison des observations avec les éléments approchés, j'ai formé huit groupes pour les angles de positions et cinq pour les distances. J'en ai déduit des positions dites normales que j'ai substituées aux observations. Les éléments corrigés, en faisant usage de ces positions normales, et comparés aux observations, m'ont donné, pour chacun des groupes ci-dessus, des erreurs dont les moyennes, coïncident à très peu près avec les erreurs qui résultent de la comparaison avec les positions normales. De ceci résulte la preuve que je n'aurais pas obtenu sensiblement plus de précision en opérant sur toutes les observations, au lieu d'opérer sur les positions normales. Je présente ici les éléments approchés et corrigés, puis leur comparaison avec les observations.

Eléments de l'orbite relative de ξ de la grande Ourse en 1826, 0 { $R=11^h 8^m 8^s$ } 4^e et 5^e gr.	Première approximation.	Seconde approximation.
Passage au Périhélie vrai	1817,436; 1879,436	1816,859; 1878,435
Moyen mouvement annuel	$5^{\circ} 8064$	$5^{\circ} 8464$
Angle (sin = excentricité)	$26^{\circ} 2', 0$	$25^{\circ} 33', 7$
Longitude du noeud ascendant comptée du Nord apparent en 1834,4 vers l'Est.	$276 5, 5$	$275 50, 0$
Distance du périhélie au noeud ascend.	$311 5, 3$	$308 57, 2$
Inclinaison.	$\pm 128 22, 6$	$\pm 127 11, 4$
Demi gr. axe (observ. de M. M. Struve)	$2'', 4082$	$2'', 4389$
On en deduit:		
Durée de la révolution	62,0 ans	61,576 ans
Excentricité	0,43891	0,43148

Plus grand aphélie apparent.
Plus petit périhélie apparent.
Plus petit aphélie apparent.
Plus grand périhélie apparent.

Dates	Positions	Distances
1795,111; 1856,687	$112^{\circ} 46', 4$	$3'', 0538$
1814,760; 1876,336	$356 12, 5$	$0, 8891$
1824,461; 1886,037	$247 15, 2$	$1, 7187$
1828,881; 1890,457	$218 25, 8$	$1, 6984$

(Les angles de position des périhélies et aphélies apparents sont comptés de la même origine que le noeud ascendant.)

Comparaison avec les observations.

Observations.					Observateur	Première approximation.			Seconde approximation.		
Date	Angle de position	Distance	Gros-sissement moyen	Nom-bre de jours d'obs.		Angles de position calculés — observés		Distances calc. — observ.	Angles de position calculés — observés.		Distances calc. — observ.
						dièdre	en arc		dièdre	en arc	
1781,97	143° 47'	—	—	1	W. Herschel	—0°22'	—0," 016	—	+0°16'	+0," 011	—
1802,09	97 31	—	—	1	id.	+0 42	+0, 034	—	+0 11	+0, 009	—
1804,08	92 38	—	—	1	id.	+0 32	+0, 024	—	+0 8	+0, 006	—
19,10	284 33	—	—	2	W. Struve	+5 34	+0, 129	—	+1 0	+0, 025	—
20,13	276 21	—	—	3	id.	+3 54	+0, 099	—	+0 26	+0, 012	—
21,78	264 42	—	—	3	id.	+2 21	+0, 065	—	+0 4	+0, 002	—
23,29	258 27	—	—	4	J. Herschl. et South	—2 8	—0, 061	—	—3 40	—0, 110	—
25,22	242 32	—	—	—	South	+0 40	+0, 019	—	—0 10	—0, 005	—
26,20	238 45	1", 747	600	3	W. Struve	—2 10	—0, 063	—0, 080	—2 43	—0, 081	—0, 038
26,20	238 17	—	—	—	South	—1 42	—0, 049	—	—2 15	—0, 067	—
27,27	228 16	1, 715	570	4	W. Struve	+1 4	+0, 031	—0, 051	+0 47	+0, 023	—0, 015
28,37	224 1	—	—	—	J. Herschel	—2 8	—0, 062	—	—2 13	—0, 065	—
29,02	219 0	—	—	—	id.	—1 31	—0, 044	—	—1 30	—0, 044	—
29,35	213 35	1, 671	583	7	W. Struve	+1 40	+0, 049	0, 000	+1 44	+0, 051	—0, 022
30,58	206 18	—	—	—	J. Herschel	+0 45	+0, 022	—	+0 55	+0, 027	—
31,08	201 32	—	—	—	Bessel	+2 15	+0, 067	—	+2 26	+0, 073	—
31,25	201 7	—	—	—	J. Herschel	+1 34	+0, 046	—	+1 45	+0, 052	—
31,34	201 55	—	—	—	Dawes	+0 11	+0, 006	—	+0 22	+0, 011	—
31,44	203 49	1, 706	600	5	W. Struve	—2 22	—0, 071	+0, 002	—2 10	—0, 065	+0, 013
32,16	198 10	—	—	—	J. Herschel	—1 18	—0, 039	—	—1 6	—0, 033	—
32,27	196 43	—	—	—	Dawes	—0 32	—0, 016	—	—0 20	—0, 010	—
32,41	195 56	1, 750	600	5	W. Struve	—0 37	—0, 019	—0, 011	—0 25	—0, 013	—0, 006
33,14	189 58	—	—	—	J. Herschel	+0 53	+0, 027	—	+1 3	+0, 032	—
33,23	189 50	—	—	—	Dawes	+0 28	+0, 014	—	+0 39	+0, 020	—
33,34	188 25	1, 762	1000	5	W. Struve	—1 43	—0, 054	+0, 037	—1 34	—0, 049	+0, 036
35,41	180 11	1, 764	920	5	id.	—2 12	—0, 073	+0, 119	—2 10	—0, 071	+0, 112
36,44	171 12	1, 972	800	4	id.	+1 31	+0, 051	—0, 025	+1 26	+0, 048	—0, 034
37,47	165 19	1, 927	—	3	Voir Additam.	+2 28	+0, 087	+0, 089	+2 18	+0, 080	+0, 078
37,53	167 23	—	—	—	Encke	+0 7	+0, 004	—	—0 3	—0, 002	—
38,43	160 23	2, 260	—	9	Voir Additam.	+3 6	+0, 113	—0, 176	+2 50	+0, 102	—0, 188
39,47	157 58	—	—	—	Galle	+1 11	+0, 045	—	+0 50	+0, 031	—
40,25	152 14	—	—	—	Kaiser	+3 51	+0, 149	—	+3 26	+0, 132	—
40,40	155 24	2, 286	858	7	W. et Otto Struve	+0 7	+0, 005	—0, 055	—0 18	—0, 012	—0, 069
41,29	150 14	—	—	—	Mädler	+2 4	+0, 083	—	+1 34	+0, 062	—
41,402	152 8	2, 282	858	6	Otto Struve	—0 16	—0, 011	+0, 025	—0 47	—0, 031	+0, 012
42,40	148 47	2, 410	858	4	id.	—0 20	—0, 014	—0, 027	—0 55	—0, 038	—0, 040
44,788	140 52	2, 526	858	5	id.	+0 14	+0, 010	+0, 033	—0 29	—0, 021	+0, 022
46,365	138 49	2, 620	858	4	id.	—2 3	—0, 096	+0, 047	—2 51	—0, 132	+0, 038
47,407	131 50	2, 700	858	3	id.	+2 15	+0, 107	+0, 034	+1 25	+0, 067	+0, 025
48,406	128 43	2, 752	858	5	id.	+2 55	+0, 142	+0, 042	+2 2	+0, 099	+0, 034

Ces deux systèmes d'éléments ne présentent pas de notables différences; cependant la correction des premiers a eu pour résultat d'atténuer sensiblement les écarts entre le calcul et l'observation. Dans la 2^e approximation, les plus fortes erreurs des distances sont relatives à 1835 et 1838; la dernière atteint presque 0",2; il est manifeste d'après la comparaison des observations voisines, que la plus forte partie de ces erreurs doit être attribuée aux observations elles-mêmes. Les autres distances sont assez bien représentées. Quant aux angles de position, ils offrent des écarts de 0",10 à 0",13 qui sont au nombre de quatre seulement, et imputables en grande partie aux observations. En prenant la moyenne des écarts que laissent subsister les éléments corrigés, on trouve, tant pour les angles de position, que pour les distances, le même nombre 0",046. Ce résultat montre le parti avantageux que l'on peut tirer des distances observées par MM. Struve. (Je n'ai point comparé les distances observées par d'autres astronomes, attendu qu'elles ne sont pas assez nombreuses pour qu'on puisse déduire la valeur du demi-grand axe correspon-

dant à chaque observateur.) M. Struve estime que l'erreur probable d'une détermination fondée sur la moyenne de trois mesures, les distances étant peu différentes de celles consignées dans le tableau précédent, est de 0",05 pour les distances et de 0",03 pour les angles de position. L'erreur moyenne ci-dessus est plus faible dans le cas des distances et de moitié plus forte dans le cas des angles de position. La concordance n'est pas ici tout à fait aussi satisfaisante relativement aux positions, que celles que j'ai obtenue, dans mes recherches sur η de la Couronne. Les écarts dans la 2^e approximation présentent des permanences de signe que la correction des éléments elliptiques ne peut faire disparaître. Quant à la cause, il ne saurait être question actuellement de la rechercher dans l'action perturbatrice d'une étoile qui échappe à la puissance des instruments astronomiques, ou dans un phénomène d'observation, puisque les observations suffisent à peine pour déterminer les constantes du mouvement elliptique.

Paris, le 18 mai 1849.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 27 AVRIL (9 MAI) 1849.

Lecture ordinaire.

M. Helmersen, pour s'acquitter de son tour de lecture, présente la seconde et dernière partie du voyage de M. Lehmann, à Boukhara et Samarkand. Il annonce que ce travail, destiné à être publié dans les *Beiträge*, sera accompagné de quelques cartes et dessins, indispensables pour en faciliter l'intelligence, mais qu'il se propose d'en ajourner l'impression, jusqu'à ce que M. Bunge aura livré au public la partie botanique de ce voyage.

Lecture extraordinaire.

M. Hess présente, de la part de M. Pierre Kotchoubey, répétiteur de Chimie à l'Ecole d'Artillerie, et lit un mémoire intitulé: *Recherches sur quelques combinaisons arsénicales. 1er Mémoire: Nouveau procédé pour le dosage de l'arsenic et analyse des arsénates alcalins et alcalino-terreux.* M. Hess en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Appartenances scientifiques.

a) Musée zoologique.

M. Brandt rend compte à la Classe de quelques nouvelles acquisitions du Musée zoologique dues à l'obligeance de MM. le Chambellan Tchihatchev, Kovalsky, astronome de l'expédition Ouraliennne, et Grewingk, Conservateur du Musée minéralogique. La Classe charge le Secrétaire d'en adresser aux donateurs les remerciements de l'Académie.

M. Baer annonce à la Classe qu'il a engagé le Colonel Kovalevsky, chef de la nouvelle mission en Chine, de procurer à l'Académie les

dépouilles d'un Djighetaï, ou âne sauvage, qui manque au Musée, et de tâcher en général d'acquérir, pour le Musée, les représentants de la Faune de Chine qu'il pourra rencontrer durant son séjour dans ce pays.

b) Musée botanique et ethnographique.

M. Helmersen met sous les yeux de la Classe deux échantillons de la racine musquée, dite *Soumboul*, et deux instruments en bronze provenant des mines tchoudes de l'Oural méridional ou de l'Altaï. Ces objets s'étant trouvés parmi les collections de Lehmann, l'Académie peut les considérer comme lui appartenant. Résolu de les déposer aux Musées respectifs et d'en informer, par des extraits, MM. les Directeurs.

Correspondance officielle.

Lu une communication avec laquelle le Département de l'instruction publique adresse au Secrétaire perpétuel, par ordre de M. le Ministre, un traité manuscrit de trigonométrie rectiligne rédigé en langue russe par M. Busse, directeur du 3^{me} Gymnase, pour servir à l'enseignement de cette science dans les établissements de la Couronne. M. le Ministre ayant demandé l'opinion de l'Académie sur cet ouvrage, le Secrétaire perpétuel annonce qu'il l'a envoyé à M. Struve, vu les applications pratiques qu'il renferme. Approuvé.

Une communication par laquelle le Département asiatique du Ministère des affaires étrangères annonce au Secrétaire perpétuel que le Consul de Russie en Egypte, ne connaissant pas le lieu du séjour actuel de M. Cienkovsky, a remis entre les mains du Gouvernement égyptien les papiers destinés à ce voyageur, et que ce Gouvernement a enjoint à Haled Pacha, Gouverneur-général du Sennaar, de les faire passer à leur adresse et de munir le voyageur, en cas de besoin, de l'argent nécessaire jusqu'à la valeur de la somme fixée par l'Académie. Reçu pour avis.

Correspondance savante.

Lu une lettre de Helsingfors par laquelle M. Nordmann, membre correspondant, annonce au Secrétaire perpétuel que M. le docteur Sahlberg, professeur-adjoint à l'Université de cette ville, se propose de faire un voyage scientifique dans le Brésil, et prie de lui obtenir des lettres de recommandation aux agents diplomatiques de Russie dans ce pays. M. Nordmann rendant un témoignage très favorable au savoir et au zèle de ce savant et M. Brandt l'appuyant de son côté, la Classe autorise le Secrétaire à écrire à ce sujet à M. de Séniavine, gérant du Ministère des affaires étrangères en l'absence de M. le Chancelier.

Le Secrétaire perpétuel présente un paquet cacheté dont M. le docteur Crusell prie l'Académie d'accepter le dépôt. Approuvé.

SÉANCE DU 11 (23) MAI 1849.

Lecture ordinaire.

M. Middendorff lit un mémoire intitulé: *Die Meeresmollusken Russlands, in ihren Beziehungen zur zoologischen und physikalischen Geographie erläutert*. Ce mémoire sera inséré au Bulletin de la Classe.

Lecture extraordinaire.

M. Baer lit une note intitulée: *Einige Bemerkungen über den Kulan und das Dshigetai*. Elle sera également publiée dans le Bulletin.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Pontus, docteur-ès-sciences à Cahors, département du Lot, un second mémoire: *Sur les moyens préservatifs contre le Choléra asiatique*. Résolu de renvoyer ce mémoire au Conseil médical du Ministère de l'intérieur.

Le Secrétaire présente, de la part de M. Schenghelidzev, un mémoire intitulé: *Описание экипажей для вѣзды по всякимъ дорогамъ, во всякое время года и по водѣ, безъ мостовъ*. Renvoyé à MM. Lenz et Jacobi qui ont à examiner un autre mémoire du même auteur.

Correspondance officielle.

Le Département hydrographique du Ministère de la marine accepte avec reconnaissance l'offre de l'Académie de laisser à l'Amirauté d'Arkhangel l'hypsographe qui a servi aux observations des marées de la mer Blanche et se charge de faire continuer ces observations soit par M. Zaroubine, soit par quelque autre officier capable. Reçu pour avis.

SÉANCE DU 25 MAI (6 JUIN) 1849.

Lecture ordinaire.

M. Ruprecht lit un mémoire intitulé: *Algæ Ochotenses. Die ersten sicheren Nachrichten über die Tange des Ochotskischen Meeres (zu Middendorff's Reise Bd. I. Th. II)*. Il le reprend après la lecture.

Lectures extraordinaires.

M. Struve présente, de la part de M. le professeur Minding de Dorpat, et lit une note: *Ueber einige Grundformeln der Geodäsie*. Le même M. Struve présente, de la part de M. Schweizer, astronome-adjoint

à l'observatoire de Moscou, et lit une note: *Ueber die Bahn des im August 1847 in Moskau entdeckten Cometen*. Ces deux articles seront publiés dans le Bulletin de la Classe.

M. Ruprecht présente pour le Bulletin et lit une note intitulée: *Chup-tat, ein neues in Russischen Reiche wildwachsendes Bambusrohr*.

Le Secrétaire présente, de la part de M. Schenghelidzev, un mémoire intitulé: *Самолѣты или экипажи безъ лошадей*. Il est renvoyé à la Commission chargée d'examiner les deux mémoires précédents du même auteur.

R a p p o r t s.

M. Lenz rapporte la note de M. Offenheim, correspondant du Ministère des finances à Vienne, et relative à un nouveau photomètre très perfectionné que l'inventeur offre au Gouvernement au prix de 100 ducats. On voit par cette note que l'auteur s'est parfaitement rendu compte des défauts des appareils photométriques usités jusqu'à présent et des conditions auxquelles doit satisfaire un bon photomètre. Si le nouvel appareil possède les qualités qu'on lui attribue, M. Lenz trouve le prix très modique, mais avant de le payer, il demande qu'il soit démontré par des preuves irrécusables: 1, que le nouveau photomètre est réellement plus exact que les appareils connus, ce qu'accusera la comparaison immédiate; 2, que l'exactitude de ses indications est indépendante de la couleur de la lumière mesurée; 3, que l'échelle livre la véritable mesure de la lumière, ou, ce qui revient au même, que l'instrument est un véritable photomètre, et non un simple photoscope; 4, qu'il peut être employé entre les limites d'intensité, établies par l'auteur lui-même, c'est-à-dire depuis la flamme d'une lampe à esprit de vin jusqu'à la lumière de la chaux chauffée à blanc, enfin 5, qu'il est facilement transportable et n'exige aucun appareil auxiliaire. La Classe ayant approuvé ce rapport une copie en sera adressée au Département des manufactures, en réponse à sa communication.

P r o p o s i t i o n s.

M. Köppen rappelle à la Classe que déjà la Géographie de l'Empire est redevable à nos Astronomes d'une évaluation, exacte au possible, de la surface des Gouvernements de la Russie européenne. Après s'être concerté d'avance avec M. Struve, il propose à la Classe d'inviter cet Académicien, en sa qualité de Directeur de l'Observatoire central, à faire étendre ce travail utile sur les autres provinces de l'empire, notamment sur la Sibérie et la côte Nord-Ouest de l'Amérique d'après les cartes de Pozniakov et du Département hydrographique dont il présente à cet effet un exemplaire. M. Köppen émet le vœu de voir ce calcul institué par parties; 1, sur le Gouvernement de Tobolsk et spécialement sur le district de Beresov; 2, sur le Gouvernement d'Yénisseïsk et particulièrement sur le district de ce nom; 3, sur le Gouvernement d'Irkoutsk et ses deux parties au-deça et au-delà du Baïkal, ainsi que sur ce lac même; 4, sur la province d'Yakoutsk; 5, sur le littoral d'Okhotsk; 6, sur le Kamtchatka et 7, sur le pays des Tchoukchis. Résolu de transmettre la demande de M. Köppen à M. Struve.

Correspondance officielle.

M. le Vice-Président adresse au Secrétaire perpétuel, de la part de M. le Ministre de l'intérieur et par ordre de Sa Majesté l'Empereur, une grappe de raisin carbonisée, découverte l'été dernier dans les mines de Saraï, ancienne résidence de la Horde d'or, dans le Gouvernement de Saratov, district de Tsarev. Cet intéressant échantillon est remis à M. Helmersen pour être déposé au Musée minéralogique.

Envoyé le 3 août 1849.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro, l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 12. Sur la dorure galvanique appliquée en masse et sur quelques observations techniques et scientifiques qui ont été faites, à cette occasion. DUC DE LEUCHTENBERG. 13. Chupp-tall, nouvelle espèce de bambou, croissant à l'état sauvage dans l'empire de Russie. RUPRECHT. BULLETIN DES SÉANCES. ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

NOTES.

12. UEBER DIE FABRIKNÄSSIGE GALVANISCHE VERGOLDUNG IM GROSSEN UND ÜBER EINIGE DABEIGEMACHTE TECHNISCHE-WISSENSCHAFTLICHE BEOBSACHTUNGEN, VON MAXIMILIAN HERZOG VON LEUCHTENBERG. (Lu le 10 août 1849.)

Ich versprach früher, der Verehrlichen Kaiserlichen Akademie von Zeit zu Zeit über die Leistungen der hiesigen galvanoplastischen Anstalt Mittheilungen zu machen.

Es sind nun drei Jahre her, seitdem die galvanische Vergoldung nach einem grössern Maasstahe als es früher geschah in Anwendung gebracht wurde. Im Jahre 1845 machte ich meine Methode hekannt, auf sicherm, bequemen und praktischen Wege die Quantität des verbrauchten Goldes und Silbers kennen zu lernen *). Diese Erfahrungen waren ausreichend, um die Vergoldung von heinabe 4000 Adlern, welche damals in Gang kam, mit Sicherheit übernehmen zu können. Diese Adler sollten als Verzierung für die Cuirassirhelme dienen, waren in galvanischem Kupfer ausgeführt, und bildeten zusammen einen ungefähren Flächenraum von 20,000 Quadrat-Werschok, eine Fläche, die damals hedeutend schien. Ausserdem ging die Vergoldung einer Menge bronzener Luxusartikel ihren Gang, — Doch gegen das Ende des Jahres 1846

*) Verfahren bei Vergoldung und Versilberung auf galvanischem Wege die Quantität des angewandten Goldes und Silbers kennen zu lernen. *Bull. phys.-math. T. V, p. 28 — 30.*

stand der Anstalt eine viel grössere Arbeit bevor, nämlich die Vergoldung der für die Isaaskirche bestimmten Capitälern und Basen. Zu einer solchen Vergoldung reichte die hlosse Kenntniss des niedergeschlagenen Goldes nicht mehr hin. Die Vergoldung musste gleichfarbig sein, der Goldgehalt gleichmässig vertheilt werden, dabei aber die Arbeit einfach und leicht hleiben. Zu diesem Ende machte ich eine Reihe Versuche, die in meinen «Beiträgen zur galvanischen Vergoldung» hekannt gemacht wurden. Auch bliehen vor Beginn dieser bedeutenden Arbeit noch einige mechanische, aber nicht minder wichtige Vorherreitungen zu treffen übrig. Wenn ich hier in einige nicht wissenschaftliche Beschreibungen eingehe, so geschieht es, um im Allgemeinen die Grösse der Leistungen des vergoldenden Laboratoriums zu zeigen.

Es waren 204 Paar oder 408 Stücke hronzene Capitälern so wie Basen, von einem Einzelgewichte zwischen 65 Pud und 7 Pud 10 Pf., und einem Gesamtgewichte von 7200 Pud oder 115,200 Kilogr. zu vergolden. Die Höhe der grössesten Capitälern und die Durchmesser der weitesten Basen waren 1 Arschin 14½ Wers. und 1 Arschin 9⅝ Wers. Dazu waren mehrere Kisten nöthig, wovon eine jede 5000 Liter Goldflüssigkeit enthalten sollte. Der bedeutende Werth, welcher sich auf diese Weise in jeder Kiste befinden musste, machte es nöthig, dieselhen mit Umsicht zu construiren. Man nahm also eine mit dickem Kautschuck gefütterte Brettkiste, stellte dieselhe in eine etwas grössere mit Blei ausgeschlagene Kiste, goss auf den Boden der letzteren und in die Zwischenräume an den Seiten gelbes Wachs und umgah diese doppelte Kiste mit 1½ zolligen Brettern, um sie vor Beschädigung zu schützen. Diese solchergestalt construirten Kisten wurden je zu zwei

um einen grossen beweglichen Krahn gestellt, mit welchem die Bronze-Stücke an kupfernen Ketten aufgehoben und nach Belieben durch zwei Mann in eine der Kisten oder auf den gegenüberstehenden Waschtisch gebracht wurden.

Als Batterien wurden die von mir bekanntgemachten Coaks-Eisen-Batterien angewandt. Neben jeder der grossen Kisten befanden sich acht Paar derselben, welche blos jeden Montag geladen, und die Woche hindurch nur aufgefrischt wurden, d. h. man befeuchtete den Coaks mit Salpetersäure. Um den, bei dem beständigen Gebrauch so vieler solcher Batterien, unvermeidlichen Geruch von salpetrichter Säure zu verhindern, wurden zu 4 Paar in bretterne Kistchen gestellt, welche mit doppeltem Deckel versehen waren. Auf dem innern durchlöchernten Deckel stand eine Schaafe mit Aetzkaliauflösung.

Die Goldauflösungen wurden nach meiner frühern Angabe zu 8 bis 10 Gr. per 1 Liter regulirt. Das nöthige Cyankalium wurde täglich pudweis in der Anstalt selbst bereitet. Ebenso geschah es, dass oft 20 — 30 Pf. Gold an einem Tage aufgelöst und in concretrirte Cyanauflösung verwandelt wurden: natürlich wenn der Bedarf eben stark war. Auf diese Weise kamen im Verlaufe von drei Jahren über 13 Pud oder 280 Kilog. in Verbrauch.

Der Vergoldungsprozess selbst war natürlicherweise der gewöhnliche, nur die Manipulationen und die Quantitäten waren grossartiger. Ein Bronzestück wurde an seine kupfernen Ketten befestigt und nach gehöriger Reinigung mittelst des Krahns in die Kiste eingelassen, wo es so lange vergoldet wurde, bis die ganze Oberfläche matt war. Dann wurde es herangehoben, in eine mit reinem Wasser angefüllte Kiste getaucht, auf den Waschtisch gebracht und dort mit Kratzbürsten abgekratzt. Dieselbe Operation wiederholte man mit jedem Stücke dreimal, so dass erst nach dem dritten Mattwerden die Vergoldung als vollendet angesehen wurde. Zweimal täglich wurden aus den Kisten Proben genommen, um genau den Verbrauch des Goldes zu erfahren und nöthigenfalls einzelne Stücke aufs Neue zu vergolden. Dies geschah jedoch nur Anfangs, wo man unsicherer war, und deshalb ängstlicher zu Werke ging. Sobald die Kisten nicht in Arbeit waren (z. B. Nachts), wurden sie sorgfältig mit auf Rahmen gespanntem Wachstuche bedeckt, um die darin befindliche Flüssigkeit vor Staub zu schützen. So wurden alle 408 Stücke vergoldet, und es gelang auf diese Weise, eine Oberfläche von ungefähr 1300 Quadrat-Meter oder 2,560 Quadrat-Arschin gleichmässig und gleichfarbig zu vergolden: gewiss ein glückliches Resultat! — Nicht unberührt darf ich zwei Punkte lassen, die als Belege für die Zweckmässigkeit der galvanischen Vergoldung dienen können; erstens ist von den Arbeitern, welche durchschnittlich immer bei dieser Vergoldung beschäftigt sind, keiner während der Arbeit erkrankt, nicht einmal während der im vorigen Jahre herrschenden Epidemie; und zweitens ist der reine Verlust an Gold bei einem so bedeutenden Verbräuche kaum auf 4 Pfund gestiegen. Bei der Vergoldung so grosser Flächen durch Feuer und bei der Handhabung so grosser und unbequemer Massen wären sicherlich

viele Arbeiter erkrankt oder gestorben und der Verlust an Golde wäre ausserdem unverhältnissmässig grösser gewesen.

An Beobachtungen und Bemerkungen fehlte es im Laufe dieser Zeit nicht. So z. B. wiederholte sich eine Erscheinung, welche bei dem galvanischen KupfERNiederschlag beobachtet wurde, auch bei der letzten grossen Vergoldung. Nämlich ohngefähr in der Hälfte der Arbeit riss bei einem nicht bedeutenden Gewichte die eine der kupfernen Ketten. Bei einem Versuche, der mit den übrigen Ketten angestellt wurde, ergab es sich, dass sie diese Belastung alle nicht mehr aushalten konnten.

Das Kupfer war spröde, krystallinisch und ganz verändert in seiner Struktur. Diese Erscheinung lässt sich dadurch erklären, dass die Ketten dem beständigen Durchgange des galvanischen Stromes ausgesetzt waren. Bei dem Bilden des galvanischen Kupfers fiel es oft auf, dass das erhaltene Metall so spröde war, und erst die Erfahrung lehrte, dass die Anoden nach längerem Gebrauche ebenfalls spröde geworden waren und ihre Eigenschaft dem gebildeten Kupfer mittheilten. Auch hier war die beständige Einwirkung des galvanischen Stromes die Ursache. Es entsteht dadurch nämlich, wie einige Gelehrte bemerkt haben, eine Art fortwährenden Zitterns, welches ja auch z. B. das Eisen bei seiner Anwendung zu Wagenachsen, Kettenbrücken u. s. w. nach einiger Zeit so verändert, dass dasselbe zuletzt unter einem weit kleinern Gewichte zusammenbricht, als es früher hat tragen können. So geht es auch mit dem Kupfer; die fortwährenden galvanischen Schläge bringen auch dieses Metall in einen Zustand, welcher weit hinter seinen ursprünglichen Leistungen zurückbleibt. Die zweiten kupfernen Ketten hielten bis zum Ende der grossen Vergoldung aus, waren aber bei angestellten Nachforschungen alle spröder geworden.

Auch in den Auflösungen zeigten sich nicht minder interessante Erscheinungen. Einige Zeit, nachdem die Goldauflösungen in beständigem Gebrauche gewesen und nachdem sie öfters schon, theils durch blosses Zuschütten sehr concentrirter Auflösung, theils durch Zuschütten von Cyangoldkrystallen verbessert worden waren, erschöpften sie sich so, dass sie zu einer schönfarbigen Vergoldung nicht mehr tauglich waren. Sie wurden deshalb nur noch zur ersten Operation gebraucht, vergoldeten zwar gleichmässig, aber die Farbe der Vergoldung war röthlich und fleckig. Die darauf folgenden zwei Vergoldungen mit frischen Auflösungen gaben die nöthige Farbe wieder. — Es ist zu bemerken, dass hier in grossem Maassstabe, wo man 5000 Liter behandelte, die Resultate genau dieselben waren, welche ich früher im Kleinen und als Versuch erhielt, und bekannt machte.

Doch bald zeigte sich durch die Probe, dass der Goldgehalt nicht mehr der erforderliche war, und die Vergoldung gelang wirklich nicht mehr. Es musste daher an das Ausziehen des Goldes gedacht werden. Die ganze Masse abzudampfen und einzuschmelzen wurde für nicht zweckmässig erachtet, wenigstens nicht für alle Auflösungen. Ich liess daher versuchen, die Nacht durch, alle Batterien mit einander zu verbinden, alle

Platinplatten als Anoden und Catoden in die Auflösung einzulassen, und so fortzuwirken, bis alles Gold sich niedergeschlagen hatte, oder auf den Boden der Kiste gefallen war. Der Versuch gelang vollkommen, und die letzte Probe mit einem ganzen Liter gab kaum eine Spur Goldes.

Die Cyanauflösungen wegzuerwerfen, nachdem man auf galvanischem Wege so viel als nur immer möglich das Gold ausgeschieden hatte, würde sowohl wegen der Qualität als der Quantität der darin enthaltenen Salze schade gewesen sein. Freilich ist es wahr, dass sowohl das Cyankalium als das Aetzkali dieser Auflösungen, nachdem sie einige Monate in Anwendung gewesen sind, sich theilweise in kohlen-saures Salz verwandeln; aber immer musste das Ganze noch eine hinreichend grosse Menge des erstern (Cyankalium's) enthalten, welche auf irgend eine Weise nutzbar gemacht werden konnte. Der erste technische Versuch zu diesem Zwecke wurde auf folgende Art gemacht. Zu 10 Liter Kupfervitriolauflösung, welche aus den Kisten der galvanischen Kupfer-Abtheilung der Anstalt genommen war, wurde so lange gold-erschöpfte Cyanauflösung gegossen, bis kein Niederschlag (bestehend aus: kohlen-saurem Kupferoxyd, Cyankupfer und zum Theil aus Kupferoxydhydrat) mehr Statt fand. Dieser Niederschlag wurde, nachdem er durch *décantation grosso modo* gehörig mit Wasser ausgewaschen war, in einen kupfernen, 1000 Liter haltenden Kessel gelegt, mit Cyanauflösung über-gossen und bis zur völligen Auflösung des Kupferniederschlags gekocht. Auf diese Weise erhielt man eine Flüssigkeit, mit welcher man bei der Behandlung durch den galvanischen Strom eiserne und gusseiserne Gegenstände mit Kupfer überziehen konnte. Ausserdem gab diese Kupfercyanauflösung, nachdem Zinkvitriol zugegossen war, bis sich ein ziemlich bedeutender weisser Niederschlag gebildet hatte und nachdem das Ganze im Verlauf von 4 oder 5 Tagen von Zeit zu Zeit umgerührt und dann filtrirt worden war, eine Flüssigkeit, welche bei der Behandlung durch den galvanischen Strom Eisen und Gusseisen sehr schön bronzirte (mit Bronze überzog).

Wie sorgfältig auch die Zubereitung des Cyankaliums in der Anstalt betrieben wurde, so enthielt dasselbe doch immer etwas Eisen. Bei der Vergoldung im grossen Maasstabe schieden sich immer aus der zu vergoldenden Bronze kleine Quantitäten Kupfer, Zinn und Zink aus und gingen in die Auflösung über. Das Vorhandensein derselben offenbarte sich mit der Zeit immer mehr und mehr an der Goldflüssigkeit, deren Güte übrigens in Bezug auf den Zweck ihrer Anwendung durchaus nicht schlechter wurde. Zu einer bekannten Periode der Vergoldung (nachdem etwa die Hälfte des Goldes ausgeschieden ist) beginnt ein rother Niederschlag sich auf den Platin-Anoden zu bilden.

Dieser Niederschlag wurde lange Zeit und immer mit grosser Wahrscheinlichkeit für eine besondere Goldverbindung gehalten, welche aus Goldoxyd mit Cyanverbindung u. a. m. bestände, und deshalb wurde dieser Niederschlag sorgsam gesammelt, damit aus ihm das Gold durch spätere gemeinschaft-

liche Bearbeitung der goldhaltigen Rückstände ausgeschieden werde.

Nicht gering war meine Verwunderung, als ich die Bildung eines (dem Aeusseren nach) ganz gleichen Niederschlages auf der Anode in einer Flüssigkeit bemerkte, wo das Vorhandensein des Goldes gleich Null war, oder wo sich kaum merkliche Spuren dieses Metalles gezeigt hatten, namentlich: in Kupfercyanauflösung, einem gelegentlich zum Gebrauche nützlichen Produkte der vom Golde erschöpften Auflösungen.

Diese letzte Erscheinung erregte in mir den Wunsch, mit der Zusammensetzung dieser rothen anodischen Niederschläge genauer bekannt zu werden.

Beide Niederschläge enthalten in ihrer Zusammensetzung Kalium, Kupfer, Eisen und Cyan. Sie lösen sich im Wasser nur zum Theil auf und zwar beim Kochen; Salzsäure, welche sie in diesem Falle auch auflöst, giebt in dem Rückstande ein wenig schwarzes Pulver. Wenn man zu dieser letzten Auflösung Salpetersäure zugiesst, bildet sich ein gelbbrauner Niederschlag, welcher sich durch Säuren nicht weiter auflösen lässt.

Königswasser und Salpetersäure verändern die Niederschläge, indem sie dieselben zu einer gelbbraunen Masse umbilden und theilweis auflösen. Wenn man sie mit Schwefelsäure begiesst, so lösen sie sich sogleich darin auf; wenn man dann Wasser in die Auflösung giesst, so ergiebt sich nur ein Niederschlag von einer gelbbraunen Farbe; aber wenn die Auflösung vorher durchgekocht wurde, so bildet sich bei dem Zuschütten des Wassers kein Niederschlag.

Gang der Analyse. Das Gewicht des Pulvers wurde zuerst gegläht, dann mit Salpetersäure angefeuchtet, darauf alles bis zur Trockne abgedampft; der Rest wiederum leicht gegläht, damit sich die Säure von den Metallen abscheide, und darauf gewogen. Dieser Rest bestand aus Eisenoxyd, Kupfer und salpetersaurem Kali. Weiter wurde dieser Rückstand in Salpetersäure aufgelöst und das Eisenoxyd der Auflösung mit Ammoniak niedergeschlagen, das Kupfer aber aus der nachbleibenden Flüssigkeit durch Schwefelwasserstoff als Schwefelmetall ausgeschieden, dann in Salpetersäure aufgelöst und die Auflösung mit Aetzkali durchgekocht, damit sich das Kupfer in Oxydform niederschlage. Wenn man nun das Gewicht der Eisen- und Kupferoxyde von dem ganzen Gewicht des Rückstandes abzieht, so erhält man die Menge des salpetersauren Kali, aus welchem durch Berechnung das Kalium gefunden wird. Die quantitative Bestimmung des Cyan geschah auf die längst und allgemein bekannte Art, d. h. indem man einen Theil des zu untersuchenden Stoffes mit einer dreitheiligen Mischung (bestehend aus 1 Theil Aetznatron und 2 Theilen Aetzkalk) glüht. Dabei scheidet sich wie bekannt der Stifstoff des Cyan's in Ammoniakform ab; dieser wird in Salzsäure gesammelt, der sich bildende Salmiak durch Chlorplatin niedergeschlagen und indem man den auf diese Weise erhaltenen Platinsalmiak glühet, erhält man metallisches Platin (Platin-schwamm), nach dessen Menge die Menge des Stifstoffes berechnet wird und nach diesem letztern wieder der Cyan.

Die Analysen zeigen folgende quantitative Zusammensetzung :

	In 100 Theil.	Atomgew.	Das Atom-Verhältniss.
K	18,08	489	0,037 2
Cu	17,30	396	0,043 2
Fe	15,21	350	0,043 2
Cy	49,87	325	0,153 7
	100,46		

Die Formel wäre also $(\text{KCy} + 2 \text{Cu Cy}) + (\text{KCy} + \text{Fe}^2 \text{Cy}^3)$.

Das Salz, welches aus der Cyankupferauflösung gewonnen wurde, zeigte bei der quantitativen Analyse folgende Bestandtheile :

	In 100 Theil.	Atomgew.	Atom-Verhältniss.
K	10,41	489	0,021 1
Cu	24,94	396	0,063 3
Fe	15,17	350	0,042 2
Cy	49,28	325	0,151 7
	99,80		

Die Formel wäre also $(\text{KCy} + \text{Cu Cy}) + (2 \text{Cu Cy} + \text{Fe}^2 \text{Cy}^3)$.

Da beide analysirten Salze das Aussehen eines krystallinischen Pulvers hatten und beim Analysiren Zusammensetzungen zeigten, welche man vermittelt eigener Formeln ausdrücken konnte, so wäre es möglich zu glauben, dass zwei neue Cyansalze existiren. In diesem Augenblicke enthalte ich mich indessen, dieses positiv zu behaupten, indem ich vielleicht noch unter dem Einflusse des Zufalls sein könnte. Daher muss man meiner Ansicht nach noch einmal die künstliche Bereitung beider Anodenniederschläge mittelst des galvanischen Stroms, so wie auch noch einmal eine genaue quantitative Analyse besagter Niederschläge vornehmen.

Bis jetzt ist nur bemerkenswerth, dass beide rothe Niederschläge ein und dieselben Bestandtheile haben und sich immer sehr leicht durch die Wirkung des galvanischen Stroms in den Cyanauflösungen bilden, welche Kalium, Eisen, Kupfer und Cyan enthalten. Aber von da an, wo durch die Analyse die Zusammensetzung des rothen Niederschlages bestimmt war, hörte man auf, ihn bei der galvanischen Vergoldung zu sammeln. Bis jetzt war es noch nöthig, in solchem ungeheuren Maasstabe die Kupfer-Cyan- und Bronze-Cyanauflösungen als Produkte nützlicher zu machen und bei gelegentlicher Anwendung der erschöpften Goldauflösungen zu bereiten, und deshalb wurde ein bedeutender Theil der letztern bis zur Trockne abgedampft. Auf diese Weise erhielt man, wie vorauszusetzen war, mehrere Zehnte von Puden einer Salzmasse, in welcher sich nach genauer Untersuchung das Vorhandensein von Gold zeigte. Jetzt war es nöthig zu wissen, 1) auf welche Art dieses Gold am vortheilhaftesten auszuziehen sei, und 2) ob der Werth des zu erwerbenden Metalles hinsichtlich seiner Quantität die Kosten des Ausziehens lohne. Zur Beantwortung dieser beiden Fragen unternahm ich die Untersuchung dieser obenerwähnten trocknen Salzmasse. Beim Schmelzen derselben im gusseisernen Kessel wurden alle Cyanmetalle (Kalium natürlicher Weise ausgenommen) reducirt

und sanken vermöge ihrer Schwere auf den Boden des Gefässes. Nach der Abkühlung war die Salzmasse von den oben erwähnten Metallen geschieden, welche letztere dann wieder in einem Tiegel zu einem König geschmolzen wurden. Auf diese Weise erhielt man eine Legirung von weisser Farbe und so spröde wie Glas. Ein Pud der Salzmasse gab bei oben angegebener Behandlung ohngefähr 5 Pf. dieser Legirung. Durch die Analyse zeigte es sich, dass dieselbe aus Gold, Silber, Kupfer, Zinn, Blei, Eisen und Zink bestand. Nachdem sie zu Pulver zerstoßen war, löste sie sich leicht in Salpetersäure auf, wobei sie ein unauflösliches bräunlich-graues Pulver hinterlässt, bestehend aus Gold- und Zinnoxid, welches, nachdem man es gehörig gewaschen, getrocknet und mit Cyankali geschmolzen, alles aufgelöste mit Wasser ausgewaschen und das nichtaufgelöste endlich mit Chlorwasserstoffsäure behandelt hat, reines Gold giebt. Die Chlorwasserstofflösung, welche in ihrer Auflösung Zinn enthält, wurde vorsichtig bis zur Trockne abgedampft, die trockene Masse mit starker Salpetersäure behandelt und das Zinnoxid, welches sich nicht auflöste, auf den Filter gesammelt.

Aus der salpetersauren Auflösung wurde das Blei durch Schwefelsäure ausgeschieden, das Silber dagegen durch Chlorwasserstoffsäure; darauf wurde Schwefelwasserstoff durch die Flüssigkeit geleitet, das Schwefelkupfer auf dem Filter gesammelt, mit Wasser, welches etwas mit Schwefelwasserstoff getränkt war, ausgewaschen, und aus der Auflösung das Eisen und Zink auf die bekannte Weise ausgeschieden. Auf solche Art erhielt man aus 110 Theilen der Legirung:

Kupfer	53,25
Blei	15,69
Zinn	22,79
Eisen	1,54
Silber	0,90
Zink	1,40
Gold	4,00
	99,57

Die Gegenwart des Bleies in dieser Legirung stammt aller Wahrscheinlichkeit nach von der Löthung der Kupferkessel her, in welchem die erschöpfte Goldauflösung bis zur Trockne abgedampft wurde.

Es ist bemerkenswerth, dass die Platin-Anoden, wie lange und mit welcher bedeutenden Oberfläche sie immer auch im täglichen Gebrauche waren, ohne irgend eine Veränderung blieben, was aus der gänzlichen Abwesenheit des Platins sowohl in den erschöpften Goldauflösungen, als auch in der trocknen Masse, welche durch Abdampfung dieser Auflösungen erlangt wird, und demnach in der obenerwähnten Legirung hervorgeht. Was die zweite Frage anbetrifft, so ist das Ausziehen des Goldes nach obiger Beschreibung, indem man die trockne Salzmasse glüht, sowohl wegen der bedeutenden Menge des dazu erforderlichen Brennmaterials, als auch, weil man die gusseisernen Kessel sehr dabei verdirbt, sowohl ausserordentlich beschwerlich als wenig vortheilhaft. Aber die-

ses Ausziehen wird leicht und ziemlich vortheilhaft, wenn man nach Ansammlung einer bedeutenden Quantität dieses goldhaltigen Rückstandes denselben mit einem ganz geringen Beisatz von Silberglätte mit Hülfe der Holzkohle in einem nicht zu grossen Schachtofen von ohngefähr $1\frac{1}{2}$ — 2 Arschinen Höhe durchschmilzt. Es versteht sich, dass die weitere Scheidung des Goldes aus der auf diese Weise erhaltenen Legirung auf dem obenbeschriebenen Wege betrieben werden muss.

Fall, bei Reval den 20 Juni 1849.

13. CHUPP-TATT, EIN NEUES IM RUSSISCHEN REICHE WILDWACHSENDES BAMBUSROHR. VON F. J. RUPRECHT. (Lu le 25 mai 1849.)

Als ich vor 10 Jahren die Ehre hatte, der Academie eine Uebersicht aller damals botanisch bekannten Bambus-Arten zu überreichen, wusste ich wol aus alten Nachrichten, dass der Bambus in China bis in die Provinz von Peking verbreitet sei, hätte aber nicht erwartet, dass eine dazu gehörige Art auch im Gebiete des Russischen Reiches vorkommt *).

Bald darauf sah ich aus Pallas *Neuen nordischen Beiträgen* (B. IV. S. 132, 133), dass auf der Insel Urup, der südlichsten der Russischen Kurilen, an vielen Orten dichtes, wie ein Spazierstock starkes Rohr, so wie auf der benachbarten Insel Etorpu hin und wieder hohes und starkes Rohr wächst, womit auch Angaben bei Steller übereinstimmten; doch liess sich ohne unmittelbare Ansicht des Gegenstandes nichts Positives darüber sagen.

Als indessen vor einigen Jahren die Sammlungen Wosnessenski's, welcher im Sommer 1844 auf Urup war, hier ankamen, fanden sich wirklich von daher mehrere Exemplare einer Pflanze, die ich wol sogleich für eine neue Art Bambus erkannte, ohne jedoch im Stande zu sein, aus den blossen Blätterzweigen die Gattung und so die genauere Stellung im Systeme zu bestimmen. Ich machte hiervon eine kurze Erwähnung in den *Symbolis pl. Ross.* p. 227, wobei jedoch die Höhe vielleicht überschätzt worden ist. Seitdem sind neuerdings aus Urup durch Vermittlung des H. Dr. Tilling an Hr. v. Fischer, Direktor des K. botanischen Gartens, Exemplare derselben Pflanze übersendet worden, welche zwar in einem fast abgestorbenen Zustande gesammelt, doch noch Einsicht in die Zusammensetzung des Aercbens gestatteten, so dass die Gattung erkannt werden konnte. Die genaueren Merkmale dieser neuen Pflanze, die ich *Arundinaria Kurilensis* zu nennen vorschlage, werde ich weiter unten angeben. Eine vollständige Beschreibung nebst Abbildung muss ich mir noch vor-

behalten, bis es fernerer Bemühungen gelingen wird, vollständigere Proben davon zu erhalten. Eine Mittheilung darüber noch bis dahin aufzuschieben, wäre nicht gerathen. Die in Japan so zahlreichen Bambus-Arten kommen so selten zur Blüthe, dass Siebold während seines langen Aufenthaltes daselbst nur 3 Arten mit Blüthen in spärlichen Exemplaren aufreiben konnte.

Arundinaria Kurilensis ist den Kurilen auf Urup unter dem Namen *Chupp-tatt* (Хупъ-татъ) bekannt, wie aus der Angabe Wosnessenski's auf der leserlich geschriebenen, der Pflanze beigelegten Etiquette und aus dem der Academie übersendeten Berichte zu sehen ist. Es ist das bei Krascheninnikow (Описание земли Камчат. Ч. I.) in beiden Ausgaben (I. 113, II. 118) erwähnte бамбое, und ich zweifle kaum, auch dessen Гимпанскій тростникъ. Diese Stelle gründet sich auf Stellers Manuscripte, die vielleicht nicht ganz deutlich zu lesen waren. In Stellers später herausgegebenen *Beschreibung von dem Lande Kamtschatka* heisst es S. 27: die westlichen Inseln (damit sind eigentlich die südwestlichen Kurilen gemeint) sind grösser, fruchtbarer und mit schönen Waldungen und Gewächsen versehen, darunter Limonen, Bamboes *), spanischer Rieth, u. s. w. Auch Pallas bestätigt, dass es schon hohe Waldungen auf Urup giebt, während alle nördlicheren Inseln, mit Ausnahme von Ketoi und Rassagu bloss mit Gesträuchen bedeckt oder kahl sind.

Dieses Bambusrohr wächst wahrscheinlich noch auf einer der von Urup nördlicher gelegenen Inseln. In einer in Ulm 1792 gedruckten Broschüre in kl. 8^o, betitelt: *Kurze geographische Beschreibung der Kurilischen und Aleutischen Inseln. Aus dem Russischen* heisst es S. 12 «In vielen Gegenden (der Insel Urup) wächst auch ziemlich dickes Schilfrohr, welches man aber auch auf verschiedenen anderen Kurilischen Inseln antrifft.» Der Autor hat weder sich selbst, noch seinen Gewährsmann genannt. Vielleicht Pallas *Neue nordische Beitr.* IV B. Eben so dunkel bleibt die Angabe Steller's a. O. S. 24, dass die Bewohner der 3ten Kurilischen Insel «viele Mamba (soll heissen Mambu) oder Bamboe-Rieth mit sich bringen, so diese Insulaner alle zu Pfeilspitzen gebrauchen.» Es folgt daraus freilich noch nicht, dass dieses Mambu-Rieth dort wild wächst, indem es durch den Handel aus Urup oder Iturpu, der nach Müller ehemals zwischen diesen Inseln betrieben wurde, dahin kommen konnte. Die Insel selbst hat Steller nicht namentlich angeführt, sie soll aber gegen 50 Werst von der 2ten Insel Burumuschi (Paramuschir) liegen.

*) *Bamboo*, häufiger *Bambu* bei den Holländern und in älteren botanischen Schriften ist nach Hamilton ein verdorbenes Wort aus dem hindostanischen *Mambu*, und kommt in keiner indischen Sprache vor (Linn. Trans. XI. 478). Hamilton sagt, dass dieses unrichtige Wort zuerst durch Pluknett's Schriften im J. 1696 eingeführt wurde, aber man kann es bereits 1640 bei Parkinson *Theat. bot.* p. 1630 lesen: *Canna ingens, Mambu vel Bambu dicta*. Selbst in vielen älteren Werken wird ausschliesslich *Mambu* gebraucht; z. B. im J. 1658 bei Piso *Mantiss. Aromat.* p. 185 und im J. 1605 bei Clusius *Exoticor.* p. 165, 259. Doch blieb es vergebliche Mühe, dem Sprachgebrauche entgegenzuarbeiten.

*) Selten werden Bambusstücke über das Nord-Cap an die Russisch-Lappländischen Küsten gespült; solche waren vor einigen Jahren in Archangelsk zu sehen.

Sie ist wol verschieden von der 16ten Insel Kitui (Ketoï), welche nach Müller (*Sammlung III. 90; Append. bei Steller p. 48*) voll ist von Riethgras oder einem dünnen Rohre, woraus Pfeile gemacht werden. Pallas (a. O. S. 128), welcher aus anderen Quellen als Müller schöpfte, stimmt damit überein, indem er erwähnt, dass auf Ketoï, der 15ten Insel nach seiner Zählung, «eine Art gegliedertes Rohr häufig wächst, doch nicht sehr dick wird.» Auch auf der 16ten Insel Schimuschi scheint von demselben Schilfe oder Rohre die Rede zu sein. Krascheninnikow (a. O. S. 112) giebt dieses Kitui'sche Rohr mit Камышъ, oder gewöhnliches Schilfrohr (*Phragmites*); mit diesem Worte bezeichnen die Russen noch heutigen Tages das Urup'sche Bambusrohr. *Phragmites* scheint nicht östlich von Dahurien mehr vorzukommen, wenigstens sah ich noch keine Exemplare von Kamtschatka und den übrigen Russischen Besitzungen in dieser Gegend. *Arundo Donax*, von Georgi (*Beschr. Russ. III. 705*) für einige Kurilische Inseln angegeben, beruht ohne Zweifel auf einem Irrthume und mag wol unser Bambus sein.

Südlicher von Urup könnte ausser dieser Art leicht noch eine zweite vorkommen. In der vom Lieutenant Dawydoff zusammengebrachten, durch Krusenstern herausgegebenen Wörtersammlung aus der Sprache der Ainos, der Bewohner von Sachalin, Jeso und der südlichen Kurilen sieht man, dass die Ainos bereits zwei Pflanzen dieser Gattung unterscheiden: 1) *topf* — Rohr, Schilf. 2) *pai* — dickeres Schilfrohr oder Bambus. Das Urupsche Wort *Chupp-tatt* hat damit keine Aehnlichkeit. Die Bewohner von Urup und Iturpu sind Kych-Kurilen oder richtiger Kych-Kuschi und haben nach Müller, Steller und Krascheninnikow eine eigene Sprache, die Pallas (a. O. S. 138) bis nach Jeso ausdehnt. Man sieht aber bei Klaproth (*Aperçu général*), welcher alle Kurilenbewohner zu den Ainos rechnet, dass die mitgetheilten Sprachproben aus 3 sehr verschiedenen Dialekten bestehen, und selbst nicht gut mit denen Dawydoff's übereinstimmen. Die südlicheren Japanischen Bambusarten, im Allgemeinen *Take* genannt, von denen ich etwa 10 verschiedene untersuchte, unterscheiden sich alle von der Kurilischen *Arundinaria*.

Diese Nachrichten waren sämmtlich von den Botanikern unbeachtet geblieben oder wieder in Vergessenheit gerathen, da sie sich auf keinen wissenschaftlichen Nachweis stützten. Jetzt, da der Beweis dafür vorgelegt werden kann, haben diese Angaben an Bedeutung gewonnen und eine Thatsache von Interesse für die Verbreitung der Pflanzen hinzugebracht. Ein Glied einer grossen Pflanzengruppe, die ihr Centrum vorzugsweise in den Tropen hat, wider Erwarten bis zum 46° N.B. oder wahrscheinlich noch nördlicher *) auslaufend, und dort in Gesellschaft mit hochnordischen Pflanzen, wie: *Lloydia*, *Leucanthemum arcticum* u. a. unter gleichen klimatischen Verhältnissen gedeihend, ist immer bemerkenswerth und erin-

*) Das hohe Schilfgras, welches Krusenstern (*Reise II. 174*) in der Nadeschda-Bai auf Sachalin 54° N.B. fand, gehört vielleicht nicht zu den Bambusen.

nert an die charakteristische Pflanzenwelt Japan's, ein räthselhaftes Gemisch nordischer und tropischer Gattungen. Aber auch in öconomisch-technischer Beziehung ist diese Acquisition für die Russische Flora nicht ganz gleichgültig. Das Holz ist nämlich sehr leicht und dabei ausserordentlich fest, nicht biegsam; aussen strohgelb und polirt, innen röhrig und in Abständen durch Scheidewände dicht geschlossen. Die Dimensionen an den untersten Theilen sind nicht bekannt; einige Berichte nennen es ziemlich dick, stark, andere dünn und einem Spazierstocke ähnlich. Die Eingeborenen verfertigen daraus ihre Pfeile. Chinesischer Industriesinn würde dieses Rohr in diesen armen Gegenden zu vielen nützlichen Dingen verwenden. Es kann in vielen Fällen durch keine andere einheimische Pflanze ersetzt werden.

Arundinaria Kurilensis ist mit keiner der bisher bekannten Arten dieser Gattung nahe verwandt. Die Nordamerikanische *A. tecta* ist die einzige *Arundinaria*, bei welcher die obere Balgspitze immer stark ausgebildet ist, die untere aber oft fehlt. Dasselbe Verhältniss findet sich bei *A. Kurilensis*, die man also am ehesten mit ihr vergleichen könnte, obwohl sie sonst von ihr mehr abweicht, als *A. japonica* Sieb. et Zucc. von *A. macrosperma* Michaux. Ein Beispiel mehr zu der bereits von anderen Botanikern bemerkten Aehnlichkeit zwischen der Japanischen und Nordamerikanischen Pflanzenwelt, die sich zuweilen mehr als Analogie, nicht als Affinität ausspricht. Die 2 Nordamerikanischen Bambus-Riethe weichen durch ihr Blattnetz von den Japanischen ab, welche zu einer verschiedenen Entwicklungsreihe gehören mögen, indem die meisten derselben durch die Quadrat-Netze ihrer Blätter sich auszeichnen.

An den rispenträgenden Exemplaren, von welchen 2 Fuss lange Enden abgeschnitten wurden, konnte ich folgendes bemerken. Die längsten Internodien massen 3 Zoll, und hatten 3 Par. Linien im Durchmesser, davon $1\frac{1}{2}$ Lin. auf die Röhre kommen. Aus jedem Knoten entspringt ein Ast, so dass die Pflanze ziemlich stark verästelt sein mag. Die Aeste sind aufrecht, beinahe angedrückt. Die grösseren Blattflächen sind über 5 Zoll lang, an der breitesten Stelle 10—11 Linien, an der Basis abgerundet, eiförmig, an der Spitze ziemlich lang gedehnt. Zu beiden Seiten der Mittelrippe 6—7 primäre und zwischen jeden derselben 7—8 secundäre Nerven; die Zwischenräume hell und durch undeutliche Querstreifen in Quadratnetze eingetheilt. Die untere Blattfläche hat eine blassere Färbung, $\frac{1}{4}$ derselben zeigt aber dem geübteren Auge eine andere Nuance; es ist dieselbe Erscheinung, die so deutlich bei *Merostachys* auftritt. Frangen an dem Ende der Blattscheiden fehlen gänzlich, ein seltener Fall bei *Arundinaria*. Die Ligula ist ziemlich entwickelt, 1 Linie lang. Sowohl die Blattflächen, als die Blattscheiden sind ohne Behaarung; bloss an der Gränze beider sieht man zuweilen einen Kranz von kurzen, dichten, grauen Haaren. Die sterilen Stammzweige haben 3—4 Blattscheiden, deren Blattflächen nach oben zu immer vollkommener entwickelt sind. Die Stammzweige, welche sich in Rispen endigen, weichen von den sterilen da-

durch ab, dass 1—2 Scheiden weniger da sind und die Blattfläche sehr verkümmert bleibt. Die Rispe ist nur einfach verästelt (eine Traube), erreicht zuletzt eine Länge von 2—3 Zoll, und trägt nicht mehr als 4—5 Aerchen, die auf einfachen, meist ziemlich abstehenden Stielen von 2—4 Linien sitzen. Axe und Nebenaxen der Rispe sind mit dichten, grauen, etwas langen und meist angedrückten Haaren besetzt, die sich auf die Internodien des Aerchens fortsetzen, und dort mehr seidenartig werden, auch einen Theil der Kelch- und Blüthenspelzen überziehen. Die Aerchen waren schon bis auf die unterste Blüthe abgefallen, in diesem Zustande waren die grössten nur $\frac{1}{2}$ Zoll lang; sie waren entweder vom Rücken aus etwas zusammengedrückt, oder auch von den Seiten, ohne dass jedoch der Kiel scharf hervortrat. Die Balgspelzen zeigten die oben erwähnte Eigenthümlichkeit; die untere 1 Linie lang, von verschiedener Gestalt, an vielen Aerchen fehlend; die obere 2—4 Linien, breit eiförmig, oben in eine kurze Spitze auslaufend, unten verschmälert und die Spindel umfassend, am Rücken mit 7—9 erhabenen Linien. Die unterste oder erste Blüthe bestand: 1) Aus der unteren Spelze, welche 4—6 Linien lang, an der breitesten Stelle etwas unter der Mitte 1 Lin. breit war und in eine kurze Spitze ohne Granne sich endigte; am Grunde und an den Seiten des un-

teren Rückentheiles mit kurzen angedrückten Haaren, am Rücken 9—11 Nerven. 2) Aus der oberen Spelze, die 3—4 Lin. lang, kurzhaarig, fast 1 Linie breit, zweikeilig und auswärts gefaltet war; in dieser Falte standen: a) microscopische Stachelhaare zu den verkümmerten Lodicularschuppen gehörend; b) Stanbfädenartige Rudimente ohne Antheren; c) ein unvollkommenes Ovarium, mit 3 bis zur Basis getrennten unten nakten, oben federigen Griffeln. 3) Aus dem Spindelgliede des 2-ten Blüthchens, welches $1\frac{1}{2}$ Lin. lang, hohl und am oberen Ende dicker war.

Die sterilen Exemplare von Wosnessenski gehören zu derselben Art, haben aber grössere Blätter; die grössten Blattflächen sind $\frac{1}{2}$ Fuss lang, $1\frac{1}{2}$ Zoll breit, die Zahl der primären und secundären Nerven ist jedoch nur um 1 grösser; das Quadratnetz ist deutlicher.

Nachschrift. Hr. Wosnessenski, vor Kurzem von den Russisch-Amerikanischen Kolonien zurückgekehrt, erzählt, dass dieser Bambus auf Urup an trockenen Stellen, Bergabhängen sehr häufig wächst und ein dichtes und undurchdringliches Gebüsch von Mannshöhe bildet, dessen einzelne dickere Röhren bis 2 Zoll engl. M. im Umfange haben. Während eines 24stündigen Aufenthaltes konnten natürlich die inneren Theile der Insel nicht besucht werden, woselbst in geschützten Thälern die Dimensionen der Pflanze beträchtlicher sein mögen.

August 1849.

Ruprecht.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 8 (20) JUIN 1849.

Lecture ordinaire.

M. Wisniewsky, pour s'acquitter de son tour de lecture, présente la continuation de son *Système réel de l'analyse mathématique*.

Lecture extraordinaire.

M. Struve présente, de la part de M. Yvon Villarceau, de l'Observatoire de Paris, et lit deux nouvelles notes, la seconde et la troisième: *Sur les étoiles doubles*. Il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Mémoires présentés.

Le Secrétaire présente, de la part de M. Schenghélidzev, trois suppléments de mémoires qu'il a adressés antérieurement à l'Académie, quatre nouveaux mémoires: a) sur un radeau de sûreté, b) sur un moyen d'empêcher les vaisseaux de chavirer et de couler à fond, c) sur la construction de quilles propres à détruire le roulis et le tangage, d) sur une nouvelle charrue perfectionnée; enfin deux lettres par lesquelles l'auteur demande à donner à l'Académie des explications orales sur son *dynamogène* (силовторъ) et la prie de lui obtenir des brevets à l'étranger sur ses nombreuses inventions. Tous ces papiers sont renvoyés à la Commission chargée d'examiner les mémoires précédents de M. Schenghélidzev.

Appartenances scientifiques.

Musée botanique.

M. Meyer annonce à la Classe que le Musée botanique a reçu le microscope qu'avec l'autorisation de la Classe, il avait commandé à Greifswald chez l'opticien Nobert et que cet instrument, d'après le mémoire de l'artiste, coûte $165\frac{1}{6}$ Thlr. de Prusse, somme qu'il prie d'allouer sur l'état du Musée botanique. Approuvé.

Correspondance officielle.

M. le Conseiller privé Sényavine, dirigeant le Ministère des affaires étrangères, adresse au Secrétaire perpétuel une lettre de recommandation auprès de notre Ministre au Brésil, pour le docteur Sahlgren de Helsingfors qui se propose de visiter ce pays. Le Secrétaire annonce qu'il a envoyé cette lettre à M. Nordmann qui en avait prié l'Académie.

Le Comité de l'exposition de l'industrie nationale prie l'Académie de déléguer quelques experts pour juger de la valeur des objets exposés, tels que instruments de mathématiques et d'astronomie, préparations chimiques etc. La Classe nomme, outre MM. Hamel et Hess qui font déjà partie du Comité, MM. Struve et Jacobi et résout d'en informer M. le Prince Youssouпов, Président du dit Comité.

Correspondance savante.

M. Struve communique à la Classe une lettre de M. Yvon Villarceau à M. Othon Struve dans laquelle l'astronome français

soumet à une analyse critique la question de savoir si la loi de la gravitation universelle régit aussi les mouvements des étoiles doubles. La Classe en ordonne l'insertion au Bulletin.

SÉANCE DU 22 JUIN (4 JUILLET) 1849.

Mémoires présentés.

Le Secrétaire perpétuel présente 1) de la part de M. Schenghélidzev, un mémoire intitulé: Колесо движитель, et 2) de la part de M. Mathieu Berlinsky, un mémoire intitulé: Способъ узнавать высоту воздуха. La première de ces pièces est renvoyée à la Commission chargée d'examiner les travaux précédents du même auteur, et la seconde est remise à M. Lenz qui la lira et en rendra compte à la Classe.

Communications.

M. Struve annonce à la Classe que M. le professeur Hansteen de Christiania, chargé par le Gouvernement Norvégien de diriger les opérations de la mesure de la portion du méridien qui passe par la Norvège, est parfaitement d'accord avec lui, M. Struve, sur la nécessité d'employer dans ces observations les mêmes méthodes et appareils qui ont servi à la mesure de la portion russe de ce méridien, et d'en charger même, si faire se peut, un observateur parfaitement familiarisé avec ces méthodes et ces appareils. En conséquence, M. Struve a désigné à M. Hansteen et à l'Académie de Stockholm, comme parfaitement apte et préparé à cette mission, M. le docteur Lindhagen, jeune astronome suédois, séjournant depuis 2 ans à Poulkova et prenant une part active aux travaux de l'Observatoire central. Bien que l'Académie de Stockholm, pour sa part, ne paraisse point vouloir entrer dans ces vues, M. Struve croit néanmoins devoir mettre à la disposition de M. Hansteen les moyens qu'il possède et l'expérience qu'il a acquise et lui déléguer, à cet effet, M. Lindhagen, muni des instructions nécessaires, d'autant plus que l'astronome norvégien lui a annoncé expressément que son Gouvernement se charge des frais de l'expédition et qu'il ne s'agira par conséquent que de défrayer M. Lindhagen dans son voyage à Christiania, ce dont M. Struve se charge par une allocation sur l'état de l'Observatoire, vu le haut intérêt scientifique qui se rattache à la mission projetée. Approuvé.

M. Helmersen annonce à la Classe que, par ordre de l'Administration centrale des mines, il doit faire une tournée géologique dans les provinces baltiques qui l'oblige à s'absenter de St.-Petersbourg jusqu'à la mi-août. Reçu pour avis.

Correspondance savante.

M. Fourcault, membre de l'Académie de médecine de Paris, adresse à l'Académie deux ouvrages imprimés, savoir: *Nouveaux principes de physiologie etc.* 2 Vol. et *Causes générales des maladies chroniques* avec prière de s'en faire rendre compte. Résolu d'y appeler l'attention de M. Baer en l'invitant d'en rendre compte à la Classe, s'il y a lieu.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- 1) Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches und der angrenzenden Länder Asiens. Auf Kosten der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften herausgegeben von K. E. v. Baer und Gr. v. Helmersen. XIII. Bändchen. 8vo. 1849; enthaltend: Kurzer Bericht über eine im Jahre 1846 von St. Petersburg nach Kasan, Wjatka und Wologda gemachte Reise, vom Akademiker Köppen. — Die Besteigung des Ararat am 29. Juli 1845 durch H. Abich. — Beiträge zur Kenntniss Finnlands in ethnographischer Beziehung, von Andreas Warelius. Bergreise von Gilan nach Asterabad, von F. A. Buhse. Prix 2 R. arg. (2 Thlr.)
 - 2) Leonhardi Euleri Commentationes arithmeticae collectae. Auspiciis Academiae Imperialis scientiarum Petropolitanae ediderunt auctoris pronepotes Dr. P. H. Fuss et Nicolaus Fuss. Insunt plura inedita, tractatus de numerorum doctrina capita XVI, aliaque. 2 Tomi (Tome I. LXXXVII et 584 pag. Tome II. VIII et 651 pages) grand in-4to. 1849. Prix 10 R. arg. (12 Thlr.)
 - 3) Beiträge zur Pflanzenkunde des russischen Reichs. 6te Lief., enthaltend: Verzeichniss der vom Hrn. Dr. Kolenati in dem mittleren Theile des Kaukasus, auf dem Krenzberge, dem Kasbek und in den zunächst gelegenen Gegenden gesammelten Pflanzen. Von A. C. Meyer. gr. 8. 62 p. 50 Cop. arg. (15 Ngr.)
 - 4) P. H. Fuss. Nachricht über eine Sammlung unedirter Handschriften Leonhard Euler's und über die begonnene Gesamtausgabe seiner kleineren Schriften. St. Petersburg 1849. gr. 8. 49 p. 15 Cop. arg.
 - 5) Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg. Sixième série: Sciences mathématiques, physiques et naturelles. Tome huitième. Seconde partie: Sciences naturelles, Tome sixième. 3^{me} livraison. St.-Petersbourg 1849 (84 pages, avec une planche.)
- Contenu de cette livraison.*
- M. C. A. Meyer, Ueber die Zimmtrosen, insbesondere über die in Russland wildwachsenden Arten derselben. Ein Beitrag zur Flora Russlands. (Page 1 — 40.)
- Le même, De Cirsii Ruthenicis nonnullis commentatio botanica. (Page 41 — 58.)
- M. F. J. Ruprecht, Bemerkungen über den Bau und das Wachsthum einiger grossen Algen-Stämme, und über die Mittel, das Alter derselben zu bestimmen. (Mit einer Steindrucktafel.) (Page 59 — 70.)
- Le même, Die Vegetation des rothen Meeres und ihre Beziehung zu den allgemeinen Sätzen der Pflanzen-Geographie (Page 71 — 84). Prix d'un tome à 6 livraisons 8 R. arg. (11 Thlr. 6 Ngr.)

Emis le 23 août 1849.

(Ci-joint un Bulletin bibliographique.)

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro, l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Иправленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 3. *Recherches sur quelques combinaisons arsénicales. 1^{er} mémoire.* KOTCHOUBEÏ. NOTES.

14. *Recherches sur les alcoolates et sur le nitrate de magnésie.* KHODNEV. RAPPORTS. 1. *Sur l'Atlas de l'Etna,* par M. Sartorius de Waltershausen. HELMERSEN. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

3. RECHERCHES SUR QUELQUES COMBINAISONS ARSENICALES PAR P. KOTSCHOUBEÏ, RÉPÉTITEUR DE CHIMIE A L'ÉCOLE D'ARTILLERIE. (Lu le 27 avril 1849.)

1^{er} Mémoire. *Nouveau procédé pour le dosage de l'arsenic et analyse des arsénates alcalins et alcalino-terreux.*

L'arsenic et les diverses combinaisons de ce corps ont été l'objet de tant de travaux remarquables, que l'on serait porté à croire que les chimistes ont dit à ce sujet leur dernier mot. Cependant il existe encore quelques lacunes dans l'histoire de ce métalloïde; quelques questions regardées comme secondaires sont loin d'être résolues. Ainsi, on ne s'accorde pas encore sur la composition de plusieurs arsénates, la composition des arsenico-vinates a été mise en doute depuis le travail de M. Felix d'Arcet, enfin plusieurs dérivés de l'hydrogène arsenié ont encore été ou peu étudiés, ou bien sont encore inconnus; d'un autre côté la séparation de l'arsenic avec d'autres métaux dans les alliages présente encore quelque difficulté.

J'ai donc cru utile d'entreprendre une série de travaux ayant pour but l'étude des diverses combinaisons arsénicales.

Ce travail est loin d'être terminé ¹⁾, car il m'a présenté

dans son ensemble une foule de faits qui, envisagés au point de vue de la théorie, pourront être d'une certaine utilité; ils serviront à prouver l'analogie frappante qui existe entre le phosphore et l'arsenic, — et par conséquent l'utilité de la théorie des types chimiques.

Mon premier soin a été de choisir une méthode pour le dosage de l'arsenic qui me permit de multiplier pour ainsi dire à l'infini les analyses, tout en leur conservant un degré d'exactitude convenable.

Ces deux conditions ne se trouvant pas réunies dans les divers procédés maintenant en usage, et qui de plus, pour la plupart, sont d'une exécution difficile et incertaine, mon attention s'est donc tout naturellement portée sur les liqueurs normales qui déjà ont donné de si brillants résultats entre les mains des chimistes français.

Il m'a semblé possible de réduire le dosage de l'arsenic à un simple essai à l'aide d'une burette graduée, d'autant plus que M. Raïewsky était déjà parvenu, en 1847, à résoudre d'une manière analogue la question difficile du dosage de l'acide phosphorique.

En cherchant à rendre la détermination de l'arsenic facile et expéditive, tout en lui conservant le degré d'exactitude désirable auquel on parvient facilement par l'emploi du procédé que je vais décrire, j'ai eu un autre but; c'est de trouver en même temps un moyen facile et exact pour la séparation de l'arsenic d'avec d'autres métaux et entre autres celle de ce corps d'avec l'antimoine et l'étain. Cette dernière question, la plus difficile sans contredit de toutes celles dont s'occupe la chimie analytique, n'est cependant pas encore complètement résolue, malgré le dernier travail de M. Levol sur ce sujet.

1) Des considérations particulières m'obligent seules de livrer à la publicité cette première partie qui, je le sais, est loin d'être complète.

Le procédé de cet habile chimiste est loin d'être pratique et exige de la part de l'opérateur une habileté et une patience peu communes, — aussi des expériences faites par moi dans ce sens mériteront, je l'espère, l'attention des chimistes. Ces essais, quoique encore incomplets, prouvent déjà la possibilité d'atteindre à un résultat satisfaisant, en combinant quelques opérations secondaires, d'une exécution facile, avec l'emploi des liqueurs normales. J'aurai l'honneur de les soumettre, dans un prochain mémoire, au jugement de l'Académie.

Le procédé qui fait le sujet du présent article est fondé 1^o sur l'insolubilité dans l'acide acétique de l'arséniate ferrique obtenu par double décomposition, 2^o sur la composition toujours constante du précipité qu'on obtient en versant goutte à goutte une dissolution d'acétate ferrique dans la dissolution d'un arséniate acidifié par l'acide acétique, 3^o sur la solubilité de ce précipité dans l'acide hydrochlorique, enfin 4^o sur la facilité avec laquelle le zinc métallique réduit l'arsenic dans cette dissolution.

Voici maintenant la manière d'opérer: je suppose que l'arsenic est ramené à l'état d'acide arsénique, terme moyen auquel se rapportent mes expériences.

On dissout la combinaison arsenicale dans l'acide acétique, ou bien dans tout autre acide, et dans ce dernier cas, l'on neutralise l'acide par un léger excès d'ammoniaque et l'on ajoute de l'acide acétique.

La dissolution est alors précipitée par une liqueur contenant l'acétate ferrique²⁾. On reconnaît à la simple vue que tout l'arsenic est précipité, car la dissolution acquiert une coloration rouge brique très sensible.

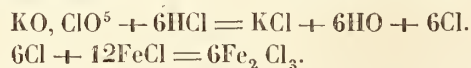
Le précipité obtenu est recueilli sur un filtre à plis, lavé à l'eau froide et puis dissout sur le filtre même par une petite quantité d'acide hydrochlorique.

Cela fait, on réduit le liquide par un barreau de zinc ou bien par du zinc en grenaille, une partie de l'arsenic se transforme alors en hydrogène arséné et est emporté par le courant gazeux, l'autre se précipite à l'état métallique au fond du vase. La liqueur se décolore complètement au bout de quelque temps et contient alors tout le fer à l'état de protoxyde. On filtre encore une fois pour débarrasser la liqueur de l'arsenic qui causerait des perturbations, on lave le filtre à l'eau bouillante et l'on dose dans la liqueur le fer par les dissolutions titrées (procédé des volumes).

Celle que j'emploie de préférence est la liqueur normale de M. Margueritte, mes expériences m'ayant prouvé l'excellence de ce précieux réactif. Son emploi est, comme on le sait, basé sur l'action réciproque des sels du protoxyde de fer et du permanganate de potasse. On a en effet

$\text{KO}, \text{Mn}_2\text{O}_7 + 10(\text{FeO}, \text{X}) + 8\text{X} = \text{MnO}, \text{X} + 5(\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{X}_3) + \text{KO}, \text{X}$
où X est dans mon expérience l'acide hydrochlorique.

La fin de l'opération est déterminée par la coloration rose qu'acquiert le mélange. Toutes les fois qu'il se trouve des corps organiques dans le liquide, l'emploi du Caméléon minéral n'est plus aussi certain, aussi je le remplace dans ce cas par une dissolution titrée de chlorate de potasse, qui produit le même effet, sans avoir le même inconvénient. La réaction peut être exprimée par les deux équations suivantes.



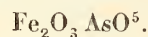
On reconnaît la fin de l'opération à l'aide d'une bande de papier coloré par du sulfate d'Indigo.

Avec un peu d'habitude l'on parvient facilement à terminer dans une heure une analyse (dosage) complète en employant la liqueur normale de permanganate, et dans une heure et demie tout au plus, quand on se sert de la dissolution du chlorate de potasse. J'é remarquerai ici que, par l'emploi de la méthode que je viens de décrire, on évite la dessiccation, la calcination et la pesée, opérations fort incertaines lorsqu'on a à faire à des composés arsenicaux.

Pour fixer mon point de départ, j'ai déterminé avec le plus grand soin la composition exacte de l'arséniate de peroxyde de fer qui se forme dans une dissolution acidifiée par l'acide acétique. La moyenne déduite d'un grand nombre d'analyses assigne à ce précipité séché à 100 degrés la formule



et au précipité calciné celle de



Connaissant la composition exacte de ce précipité, il devient facile de calculer chaque fois d'après le nombre de divisions (de la barette) employées, la quantité en centièmes d'acide arsénique contenu dans n'importe quelle substance.

Supposons en effet qu'on aie agi sur 0,5^{re} 500 de matière et qu'on aie employé pour peroxyder le fer 15,2^{div} 2 de la burette (le titre de la liqueur correspondant à 0,5^{re} 250 de fer pur étant 50,5) l'on a d'abord:

$$50,5 : 0,5^{re} 250 = 15,2 : x \text{ d'où } x = 0,075, \text{ la quantité de fer.}$$

D'un autre côté, l'on sait aussi que 700 de fer correspondent à 1437,5 d'acide arsénique dans une combinaison exprimée par la formule $\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{AsO}^5$, l'on a donc

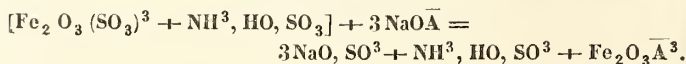
$$700 : 1437,5 = 0,075 : x \text{ d'où } x = 0,153 \text{ (acide arsénique).}$$

donc les 0,5^{re} 500 de matière contiennent 0,5^{re} 153 d'acide arsénique, quantité qui exprimée en centièmes correspond à 30,6 %.

Pour vérifier l'exactitude du procédé, je l'ai soumis à un contrôle qui est pour ainsi dire sans réplique. En effet, des pesées très diverses d'arsenic faites en mon absence ont été toujours retrouvées à 6 ou $\frac{7}{1000}$ près.

De plus, dans le courant de mes recherches j'ai vérifié la composition de quelques arsénates qui ont été déjà analysés

2) On peut éviter l'emploi de l'acétate ferrique qui est, comme on le sait, très instable; — le mélange de volumes égaux d'acétate de soude et d'alun de fer ammoniacal jouit de la même propriété; en effet on a:



par des chimistes dont l'habileté et la patience doivent être mis hors de doute; mes analyses correspondent parfaitement avec les résultats obtenus par ces derniers. Je citerai entre autres l'analyse de l'arséniate de soude cristallisé à 0° et de l'arséniate ammoniaco-magnésien obtenu par M. Levöl, qui m'a donné des chiffres théoriques.

Pour rendre mon travail aussi complet que possible, et en partie pour vérifier l'utilité de mon procédé de dosage, j'ai analysé presque sans exception tous les sels que forment la potasse, la soude, l'ammoniaque, la chaux, la baryte, la strontiane et la magnésie avec l'arséniate hydrique ordinaire (acide tribasique).

Sels de potasse et de soude. Les sels neutres $\left. \begin{matrix} 2\text{KO} \\ 2\text{NaO} \end{matrix} \right\} \text{AsO}^5, \text{HO}$ de Berzelius ont été obtenus en saturant une dissolution d'arséniate trihydrique par les carbonates de potasse et de soude. Le second sel cristallise à 0° avec 27 équivalents d'eau³⁾; quand on chauffe légèrement une dissolution concentrée du même sel, il se produit un trouble dans le liquide qui est dû à la formation d'un sel qui contient 14 équivalents d'eau et correspond alors au phosphate obtenu dans les mêmes circonstances. Le sel de potasse correspondant $2\text{KO}, \text{AsO}^5$ est incristallisable et très déliquescent, il fond sans se décomposer à une température assez élevée; il en est de même du sel de soude.

Les sels basiques $\left. \begin{matrix} 3\text{KO} \\ 3\text{NaO} \end{matrix} \right\} \text{AsO}^5$ ont été préparés en calcinant, dans un creuset fermé, l'arséniate hydrique avec un excès de nitrate de potasse et de soude et faisant cristalliser le liquide à la température ordinaire.

Le sel de soude retient alors 24 équivalents d'eau, chauffé jusqu'à la température de l'ébullition de l'eau, il abandonne complètement son eau de cristallisation et devient anhydre. Le sel de potasse cristallise en prismes aiguillés contenant des quantités sensibles d'eau de cristallisation. il est du reste très efflorescent

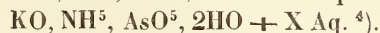
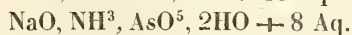
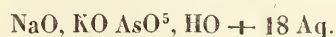
On a obtenu les mêmes sels en ajoutant un équivalent de potasse ou de soude à la dissolution des sels neutres:

Sels acides (deuto-arséniates). En ajoutant aux sels neutres une quantité d'acide égale à celle qu'ils contiennent, on obtient les sels acides $\left. \begin{matrix} \text{KO} \\ \text{NaO} \end{matrix} \right\} \text{AsO}^5, 2\text{HO}$.

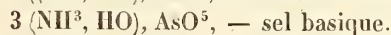
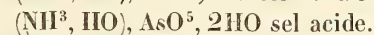
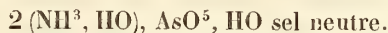
Le sel de soude cristallise avec 4 équivalents d'eau. Les deux sels retiennent l'eau de composition (2 équiv.) avec beaucoup plus d'énergie que les sels précédents; en effet, on peut les chauffer jusqu'à 200° sans les rendre anhydres.

En mêlant les dissolutions des arsénates neutres de potasse et de soude entre eux et avec une dissolution d'arséniate d'am-

moniaque, on obtient les sels doubles de Mitscherlich, qui d'après mes analyses doivent avoir les formules



Arsénates d'ammoniaque. J'ai été amené à des résultats qui confirment les idées théoriques sur l'analogie de ces sels avec les phosphates correspondants; en effet, voici leurs formules



Ils ont été obtenus comme l'indique Pelouze pour les phosphates.

Par la calcination tous les sels ammoniacaux perdent toute leur eau et tout l'ammoniaque, et si on a fait à l'air, il y a, comme l'a déjà observé Berzelius, une décomposition partielle de l'acide arsénique, en effet j'ai obtenu comme produits, de l'eau, de l'azote et le résidu contient de l'acide arsénieux. Je suis parvenu avec beaucoup de précautions à éviter cette décomposition, le résidu d'acide arsénique obtenu, m'a montré des réactions quelque peu différentes de celles de l'arséniate hydrique ordinaire, ce qui m'a fait même supposer la probabilité de l'existence d'un acide analogue à l'acide méta-phosphorique de Graham. Cependant la transformation en acide tritoxique ($\text{AsO}^5, 3\text{HO}$ de Fremy) et beaucoup trop rapide pour qu'on puisse espérer d'étudier avec soin les intéressantes combinaisons de ce corps.

Sels à base alcalino-terreuse. En analysant les sels que forme l'arséniate trihydrique ($\text{AsO}^5, 3\text{HO}$) avec l'oxyde de calcium, j'ai été amené à des résultats qui me paraissent contredire plusieurs faits cités par mes prédécesseurs, ils servent en même temps de contrôle aux résultats obtenus par M. Raviowsky dans l'analyse des phosphates correspondants.

1^{er} sel. $2\text{CaO}, \text{HO}, \text{AsO}^5, 3\text{HO}$ a été obtenu en versant goutte à goutte une dissolution d'arséniate de soude neutre dans du chlorure de calcium et séchant le précipité obtenu (cristallin) au bain-marie.

2^e sel. $2\text{CaO}, \text{HO}, \text{AsO}^5, 2\text{HO}$ s'obtient en versant avec précaution une dissolution de chlorure de calcium dans de l'arséniate sodique, et séchant le précipité également à 100°⁵⁾.

3^e sel. $3\text{CaO}, \text{AsO}^5 + 3\text{Aq.}$ s'obtient en versant de l'ammoniaque dans l'arséniate alcalin et en ajoutant au mélange du chlorure de calcium; il se produit également par l'intro-

3) En supposant que l'isomorphie des phosphates et arsénates correspondants est une vérité démontrée, il faudrait adopter, pour le phosphate obtenu dans les mêmes circonstances, la formule $2\text{NaO}, \text{HO}, \text{AsO}^5 + 26\text{HO}$, et cela contre l'opinion de M. Fresenius qui ne lui donne que 24 équiv. d'eau de cristallisation.

4) L'eau de cristallisation n'a pas été dosée dans le dernier sel.

5) Il en résulterait que l'opinion de la production de sels de composition diverse, dans ces deux circonstances, est peu fondée, en tant surtout que le 1^{er} sel n'est pas l'arséniate des minéralogistes, et que le 2^d ne retient qu'un équivalent d'eau de plus que le premier.

duction du chlorure de calcium dans une dissolution d'arséniate d'ammoniaque basique, soit enfin en versant de l'eau de chaux dans le même sel ⁶⁾.

Si l'on ajoute un excès d'ammoniaque à une dissolution du sel neutre dans les acides, chlorhydrique ou nitrique, ou bien si l'on agit sur un mélange de chlorure d'ammonium, d'arséniate de soude et chlorure de barium, il se précipite un sel cristallin qui a pour formule $3\text{CaO}, \text{NH}^3, \text{HO}, \text{AsO}^5 + 12\text{HO}$, qui correspond au phosphate ammoniaco-magnésien dont la magnésie aurait été remplacée par la chaux et l'acide phosphorique par l'arséniate hydrique.

Chauffé à 125° il retient 2 équivalents d'eau et correspond alors au sel de baryte $2\text{BaO}, \text{NH}^3, \text{HO}, \text{AsO}^5 + 2\text{Aq.}$ de M. Baumann.

Calciné dans un creuset à l'abri des matières réductibles, le sel double laisse un résidu d'arséniate neutre de chaux anhydre 2CaO AsO^5 .

Si on le calcine à l'air, il se produit en même temps de l'acide arsénieux qui est dû à une décomposition partielle réciproque de ces éléments.

4^e sel. $\text{CaO}, 2\text{HO}, \text{AsO}^5 + \text{Aq.}$ s'obtient en dissolvant le sel neutre dans un excès d'acide arsénique. Le liquide laisse déposer, après un rapprochement convenable, des cristaux lamelleux altérables à l'air. Quand on calcine fortement ce sel, il se produit une décomposition; il se forme de l'acide arsénieux qui cristallise sur les parois du creuset, et le résidu est alors un mélange d'arséniate et d'arsénite calcique. Si au lieu de le calciner fortement, on ne fait qu'élever la température, il se dégage de l'eau, et le résidu devient beaucoup moins soluble dans l'eau et même dans l'acide acétique.

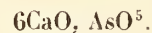
L'hydrate d'ammoniaque produit dans les dissolutions aqueuses du sel acide un précipité blanc volumineux d'un sel basique, la liqueur filtrée laisse cristalliser un arséniate d'ammoniaque neutre.

En dissolvant du carbonate de chaux récemment précipité dans un excès d'arséniate hydrique, on peut obtenir le même sel, qui cristallise cependant plus difficilement.

Le sulfate hydrique produit un précipité blanc de sulfate calcique dans la dissolution concentrée du sel acide; il produit le même effet dans les dissolutions du sel neutre 2CaO AsO^5 dans les acides, mais il m'a été impossible d'obtenir un sel acide pur par ce moyen. En effet: en chauffant le liquide, on obtient d'abord une masse saline demi-fluide qui retient une grande quantité d'acide sulfurique dont une partie combinée à la chaux; en rapprochant encore davantage, la masse dégage du sulfate hydrique, mais il en reste toujours une quantité combinée à la chaux; d'un autre côté il y a décomposition de l'acide arsénique, de sorte que, vers la fin, on obtient un mélange d'arsénite, d'arséniate et de sulfate de chaux, et de l'acide arsénieux libre qui cristallise sur les parties froides de l'appareil.

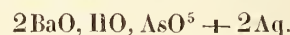
5^e sel, que j'appellerai bibasique $6\text{CaO AsO}^5 + 6\text{HO} =$

$2(\text{CaO})^3, \text{AsO}^5, 6\text{HO}$ a été obtenu dans un liquide contenant un mélange de chlorure de calcium en excès et de l'arséniate de soude, il ne se produit qu'à la longue dans la liqueur diluée. Ce sel a un aspect amorphe, chauffé jusqu'à 120° il devient anhydre.



Sels de baryte et de strontiane. Les précipités qu'on obtient en versant du chlorure de barium ou de strontium dans une dissolution chaude d'arséniate de soude ont une composition analogue aux sels neutres de Berzelius $\left. \begin{matrix} 2\text{BaO} \\ 2\text{SrO} \end{matrix} \right\} \text{AsO}^5, \text{HO} + \text{Aq.}$

Le premier de ces sels, le sel barytique se précipite à l'état d'écaillés blanches satinées, douées d'un éclat argentin; il retient à 120° un équivalent d'eau de constitution. — Le sel séché à 100° a une composition exprimée par la formule



Ce sel est complètement insoluble dans l'eau distillée, peu soluble à froid dans les acides minéraux, très soluble au contraire dans ces derniers quand on élève la température jusqu'à l'ébullition.

L'ammoniaque versé dans la dissolution de ce sel dans les acides produit un précipité volumineux dont la quantité augmente par un excès du précipitant. Ce sel est le sel ammoniaco-barytique qui a été examiné par Baumann, à l'eau de cristallisation près.

D'après mes analyses, la formule de ce sel serait $2\text{BaO}, \text{NH}^3, \text{HO}, \text{AsO}^5 + 4\text{HO}$.

Ce précipité est très soluble dans l'acide acétique, et l'hydrate de peroxyde de fer produit dans le mélange un précipité d'un sel basique, dont je parlerai plus tard.

Le sel de strontiane $2\text{SrO}, \text{AsO}^5, \text{HO} + 3\text{Aq.}$ a un aspect terne, il est soluble dans l'acide acétique, très soluble dans l'acide hydrochlorique; l'eau chaude le transforme en partie en arséniate acide (soluble) et dans un résidu amorphe qui est un sel basique et quelquefois un mélange représenté par la formule $2\text{SrOAsO}^5 + 3\text{SrOAsO}^5$.

C'est pour cela qu'il ne faut pas laver le précipité à l'eau bouillante.

L'hydrate d'ammoniaque produit aussi dans la dissolution de ce sel un précipité blanc amorphe qui est un sel basique 3SrOAsO^5 . Ce dernier sel, ainsi que le sel de baryte correspondant, se produit chaque fois que la liqueur ne contient pas un excès de sels ammoniacaux, mais en présence d'un excès de chlorure d'ammonium les précipités changent d'aspect et de composition, ils retiennent l'ammoniaque à l'état de combinaison. On obtient alors des combinaisons analogues à l'arséniate ammoniaco-magnésien. Du moins, si on a égard au rapport de l'ammoniaque à l'oxyde qui est 1 à 2.

L'arséniate hydrique versé goutte à goutte dans les dissolutions des acétates de baryte et de strontiane, y laisse déposer des précipités qui ont une composition analogue aux sels neutres, obtenus par double décomposition.

6) Ce sel correspond au phosphate des os de M. Raïewsky.

Quand aux sels acides, ils ont tout-à-fait la composition déjà indiquée par Mitscherlich, le sel barytique cristallise très facilement.

En général tous les arséniate de strontiane sont beaucoup plus solubles dans les véhicules que les sels de baryte correspondants. De plus, les sels de strontiane se dissolvent en partie dans un excès du sel d'où on les précipite par l'arséniate neutre de soude; en chauffant la liqueur filtrée, on obtient un précipité blanc (sel double?) qui peut être de nouveau dissout à froid dans le liquide.

La formation des sels doubles dans ce cas n'est qu'une supposition, vu qu'il m'a été impossible d'appuyer cette hypothèse par une analyse directe.

La formation et la décomposition est trop prompte pour qu'on puisse espérer de résoudre cette question.

Sels de magnésie. L'arséniate neutre $2\text{MgO}, \text{AsO}^5, \text{HO} + 13\text{Aq.}$ a été obtenu soit en versant goutte à goutte de l'arséniate hydrique dans l'acétate de magnésie, soit en précipitant du sulfate de magnésie par de l'arséniate de soude neutre. Calciné à l'abri des substances réductibles, il se transforme en sel anhydre. Le précipité cristallin obtenu par double décomposition se décompose à la longue par l'eau bouillante, le résidu s'est trouvé être un sel basique 3MgO AsO^5 .

L'arséniate ammoniaco-magnésien qu'on obtient toutes les fois qu'il se trouve du chlorure d'ammonium dans le liquide, ou bien quand on verse de l'ammoniaque dans la dissolution du sel neutre $2\text{MgO}, \text{AsO}^5$ dans les acides à une composition analogue au phosphate ammoniaco-magnésien.

J'ai été à même d'utiliser cette production d'un sel à composition constante ($2\text{MgO}, \text{NH}^3, \text{HO}, \text{AsO}^5 + 12\text{Aq.}$) pour la séparation de l'acide arsenieux d'une manière analogue à celle indiquée par M. Levol, dans quelques expériences sur lesquelles je reviendrai plus tard.

Plusieurs faits qui ne se trouvent pas cités dans ce mémoire, surtout ceux qui ont rapport à la composition des arseniovinates des différentes bases (analyses dont je m'occupe en ce moment) réclament de nouvelles recherches, et c'est pour ce motif que je me réserve le droit de poursuivre cette étude.

En achevant, qu'il me soit permis de témoigner ma reconnaissance à mon ami M. Raïewsky, déjà connu en Europe par ses travaux intéressants, pour les conseils qu'il a bien voulu me donner dans le courant de mes recherches.

St.-Petersbourg 20 mars 1849.

NOTES.

14. BEITRÄGE ZUR KENNTNISS DER ALKOHOLATE UND DER SALPETERSAUREN MAGNESIA; VON A. CHODNEW, PROF. ZU CHARKOW. (Lu le 10 août 1849.)

Im Jahre 1827 machte Th. Graham die Chemiker mit einer merkwürdigen Gruppe von Verbindungen bekannt, die er,

der Analogie nach mit den Hydraten, Alkoholate benannte¹⁾. Nach diesem Gelehrten nämlich, sollte absoluter Weingeist die Fähigkeit besitzen mit einigen wasserfreien Salzen Verbindungen zu bilden, in denen Alkohol die Rolle des Krystallwassers spiele.

Man konnte damals schon aus der erwähnten Abhandlung von Graham schliessen, dass die Zusammensetzung der Alkoholate von ihm nicht genau bestimmt worden ist. Niemand hatte aber bis zur letzten Zeit diesem nicht ganz genau untersuchten, und sehr interessanten Gegenstande seine Aufmerksamkeit geschenkt, um die schöne Entdeckung von Graham zu vervollständigen. Und da man die Verbindungen, die Kuhlmann bei seiner Untersuchung «über die Einwirkung der sauren Chlormetalle auf den wasserfreien Weingeist»²⁾ erhalten hatte, gewöhnlich nicht zur Klasse der Alkoholate rechnet, so blieben dieselben eben so gut, wie ganz vergessen.

Im vorigen Jahre hat Einbrodt von Neuem die Aufmerksamkeit der Chemiker auf die Alkoholate gerichtet: derselbe verwirft aber die Existenz des Alkoholats der salpetersauren Magnesia; bezweifelt überhaupt die Möglichkeit von Alkoholaten und betrachtet dieselben als blosse Gemenge³⁾.

In letzter Zeit musste ich möglichst alles, was bis jetzt über den Alkohol geschrieben wurde, überlesen; und als die letztgenannte Arbeit in meine Hände kam, sah ich beim aufmerksamen Lesen ein, dass die Folgerungen von Einbrodt unrichtig waren und dass die ganze Abhandlung von ihm, wo er auch die alten, längst bekannten Eigenschaften von salpetersaurer Magnesia verwirft, aus einigen ungenauen Beobachtungen entstanden ist.

Um meine Vermuthung zu bestätigen und hauptsächlich, um die Existenz von Alkoholaten, als Verbindungen von bestimmter und einfacher Zusammensetzung, zu beweisen, habe ich eine Arbeit unternommen, durch welche ich ganz befriedigende Resultate erhalten habe. Ich fange von salpetersaurer Magnesia an. Die Haupteigenschaften dieses Salzes wurden zuerst von Bergman studirt und in seinem *Opuscul* beschrieben. Die Zusammensetzung desselben, obgleich sie von vielen: als Bergman, Kirwan, Richter etc., bestimmt wurde, blieb bis zum Jahre 1838 nicht genau bekannt. Zu dieser Zeit zeigte Graham⁴⁾, dass die krystallinische salpetersaure Magnesia 6 At. Wasser enthalte, wovon fünf oder alle sechs bei einer gewissen Temperatur verjagt werden können.

Ganz neulich, wie erwähnt, hat Einbrodt denselben Gegenstand berührt und hat dabei die früheren Angaben über die Zerfließbarkeit und die Krystallform des Salzes, ebenso wie die Angaben über die Existenz von einfach gewässertem und von wasserfreiem Salze zu Grunde gelegt.

1) Deutsche Uebersetzung von Schweiger-Seidel, in Schweiger's Jahrbuch der Ch. und Phys. LV, 180.

2) Ann. der Ch. und Pharm. XXXIII, 101.

3) Ann. der Ch. und Pharm. LXV, 115.

4) Ann. der Pharm. XXIX, 18.

Ich habe mich aber überzeugt, dass die alten Angaben ganz richtig und die neuesten ganz grundlos sind. Dasselbe will ich jetzt mit folgenden genauen Versuchen beweisen.

Salpetersaure Talkerde wurde durch Auflösen der *Magnesia alba* in Salpetersäure bereitet und die erhaltene Lösung im Wasserbade bis zur Syrupconsistenz abgedampft. Beim Erkalten verwandelte sich die ganze Flüssigkeit zu eine krystallinischen Masse: diese wurde zwischen Filtrirpapier ausgepresst, ein Theil davon in einer kleinen Quantität Wasser aufgelöst und über Schwefelsäure verdunstet. Nach einigen Tagen bildeten sich in der Flüssigkeit schöne, wasserhelle Krystalle. Dieselben waren so gut, regelmässig und deutlich ausgebildet, dass man ihre Krystallform auf der Stelle mit unbewaffnetem Auge unterscheiden konnte: sie bildeten rhombische Prismen von ein und ein-axigem Krystallisationssystem. Die meisten von den Krystallen waren vertikale Prismen; man konnte aber dazwischen auch horizontale Prismen, Querflächen (selten) und Zwillinge von Längsflächen mit einspringendem Winkel (sehr selten) finden.

Wenn man eine sehr flache Schale zum Verdunsten der Salzlösung über Schwefelsäure nimmt, so werden die meisten Krystalle zu horizontalen, sehr langen Prismen.

Die bedeutende Grösse und Deutlichkeit der vertikalen Prismen erlaubte mir leicht, die Grösse ihrer Winkel zu messen: der stumpfe Winkel maass beinahe $122^{\circ} 30'$ und der spitze Winkel $57^{\circ} 30'$.

Ich habe auf verschiedene Weise regelmässige Krystalle zu erhalten versucht: aus einer concentrirten, warmen Lösung schossen beim Erkalten dieselben ebenerwähnten Krystallformen an; eine ziemlich gesättigte kalte Lösung, der Sonnenhitze ausgestellt, gab nach ein Paar Stunden auch sehr deutliche rhombische Säulen. Und ich kann kaum begreifen, auf welche Weise Einbrodt die längst bekannte Krystallform von salpetersaurer *Magnesia* verworfen hat und demselben Salze die Krystallform von sehr langen Parallelepipeden mit genau quadratischer Basis zugeschrieben hat. Ich konnte auf keine Art die letztgenannten Krystallformen erhalten.

Wahrlich, wenn wir uns an die Arbeit von Einbrodt wenden, so finden wir dort kein Bestreben möglichst grosse und deutliche Krystalle zu erhalten. Derselbe hat seine Krystalle unter dem Mikroscope beobachtet; sie waren also sehr klein und gewiss undeutlich: denn Einbrodt sagt (S. 119), dass die von ihm untersuchten Krystalle abgepresst (wahrscheinlich, zwischen Filtrirpapier, und folglich theilweise zerdrückt) wurden und stellenweise noch feucht waren.

Aber um eine Krystallform zu bestimmen muss man immer, wenn es möglich ist, grosse und gut ausgebildete Krystalle darzustellen suchen, und nur in solchen Fällen zum Mikroscope seine Zuflucht nehmen, wenn man eine kleine Menge von Verbindung zu seiner Disposition hat, oder wenn ziemlich grosse Krystallformen nicht darstellbar sind, was alles zu unrem Salze nicht passt.

Die krystallinische salpetersaure Talkerde wird vollständig durch Auspressen zwischen Filtrirpapier getrocknet; wenn das Wetter klar ist, so kann man auch die Krystalle durch die Sonnenhitze ganz von mechanischem Wasser befreien.

Das krystallinische Salz ist eine sehr zerfliessliche Verbindung. Von jener Eigenschaft konnte ich mich auf verschiedene Weise und bei mannigfaltigen Umständen überzeugen.

Den 26sten April, bei klarem Wetter, nahm ich eine ziemlich grosse Quantität von durch Auspressen zwischen Filtrirpapier gewonnenem und durch die Sonnenhitze getrocknetem Salze und stellte dasselbe im Schatten in einer Porcellanschale auf. Das Salz wurde nach einigen Stunden feucht; man konnte auch hin und wieder am Rande der Schale wasserhelle Tropfen bemerken. Ich habe einige Krystalle von der Schale weggenommen und auf ein Fensterglas gelegt: sie verwandelten sich bald in eine Flüssigkeit. Zum Abend desselben Tages wurde der Himmel mit Wolken bedeckt und es hatte geregnet. Am anderen Tage, bei klarem und trockenem Wetter, zerfloss aber das krystallisirte Salz auch recht bald. Wenn man zerflossene Krystalle der Sonnenhitze in einer Schale ausstellt, so werden dieselben nach ein Paar Stunden wieder fest.

Während meiner Arbeit habe ich hundert Mal und oft ganz regelmässige, grosse Krystalle genommen, um mich von der Zerfliessbarkeit des Salzes zu überzeugen; der Erfolg blieb immer derselbe: dass die salpetersaure *Magnesia* sehr zerfliesslich ist. Und es versteht sich von selbst, dass das Zerfliessen dieses Salzes, ebenso wie das Zerfliessen jeder anderen zerfliesslichen Verbindung bei feuchtem Wetter schneller als bei trockenem von Statten ging.

Was die Löslichkeit des krystallinischen Salzes im Wasser betrifft, so habe ich frühere Angaben darüber ganz richtig gefunden; ich konnte aber nicht die Meinung von Graham von der Schwerlöslichkeit und die von Ure von der Unlöslichkeit des Salzes in Alkohol bestätigen: das krystallisirte und zwischen Filtrirpapier abgepresste Salz löste sich in ziemlich grosser Quantität, besonders beim Erwärmen, in Alkohol von 0,795 spec. Gew. bei 20° C. auf.

Die Zusammensetzung von salpetersaurer *Magnesia*, als $\text{MgO}, \text{NO}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$, wurde von mir bestätigt.

4,16 Grm. krystallisirten, zwischen Filtrirpapier getrockneten Salzes wurden in einem bedeckten Platintiegel zuerst sehr langsam und schwach, zuletzt aber stark, bis zum Rothglühen, erhitzt. Es blieb 0,666 Grm. oder 16,00 Proc. *Magnesia* zurück.

2,645 krystallinisches Salz geben 1,24 Grm. schwefelsaurer *Magnesia*, was 15,95 Proc. *Magnesia* entspricht.

Um die Menge von Salpetersäure zu bestimmen, wurden 3,8 Grm. Salzes mit Schwefelsäure in einem gläsernen Retörtchen bis zum Trocknen destillirt, das erhaltene Destillat mit kohlensaurer Baryterde gesättigt, filtrirt und die Baryterde durch Schwefelsäure gefällt. Die gegläute schwefelsaure Baryterde machte 3,396 Grm. aus, was 41,49 Proc. Salpetersäure entspricht.

Die eben gefundenen Zahlen sind genau genug, um die längst bekannte, aber nicht streng bewiesene ⁵⁾, Formel von krystallinischer salpetersaurer Talkerde zu bestätigen:

	gefunden	berechnet
Magnesia	16,00 15,95	16,06
Salpetersäure	41,49	41,97
Wasser	42,54	41,97.

Bei 100° C. schmilzt das krystallinische Salz und fängt an sein Krystallwasser zu verlieren. Um das Verhalten der krystallisirten salpetersauren Magnesia gegen hohe Temperatur gründlich zu studiren, habe ich einige sehr langsame, aber ganz entscheidende Versuche ausgeführt:

3,703 Grm. krystallisirten, zwischen Filtrirpapier abgepressten Salzes wurden in einem Platintiegel im Luftbade bei 110 bis 115° C. erhitzt; nach 6 Stunden machte der Verlust 0,773 Grm. oder 20,87 Proc. aus, was 3 At. Wasser entspricht; der vierte At. ging erst nach 9½ständiger weiteren Erhitzung bei 115 — 120° fort, das heisst, das Salz verlor in 9½ Stunden noch 0,264 Grm. oder einen At. ungefähr Wasser; um nun den fünften Atom auszutreiben musste ich das zurückgebliebene Salz 59 Stunden bei 120 — 155° C. erhitzen. Ich brauchte also im Ganzen 74½ Stunden, um fünf Atome Wasser aus der krystallisirten salpetersauren Magnesia bei 110 — 115° zu verjagen, oder mit anderen Worten, um das einfach gewässerte Salz zu erhalten. Wenn man das Erhitzen bei derselben Temperatur fortsetzt, so verliert das zurückgebliebene Salz nichts mehr; selbst bei 210° 5 Stunden erhitzt verlor dasselbe bloss 0,22 Proc. Die ausgetriebenen fünf Atome Wasser können unmöglich mit gleicher Kraft im Salze verbunden sein: dies folgt von selbst aus der Verschiedenheit der Zeit, welche zur Entfernung der drei ersten, des vierten und des fünften Atoms Wasser gebraucht wurde. Dasselbe kann man noch viel deutlicher aus folgender Tabelle ersehen.

Nach wie viel Stunden.	Bei welcher Temperatur.	Verlust für 3,703 Grm. und für 100.
4½	110 — 115° C.	0,672 Grm. 18,14
1½	110 — 115° "	0,773 " 20,87
2	115 — 120° "	0,940 " 25,76
4	115 — 120° "	0,994 " 26,84
3½	120° "	1,037 " 28,00
2	115 — 120° "	1,073 " 28,97
7	120 — 125° "	1,115 " 30,11
8	120 — 125° "	1,143 " 30,89
8	120 — 125° "	1,150 " 31,05
8	140 — 150° "	1,196 " 32,30
8	140 — 150° "	1,238 " 33,43
8	140 — 150° "	1,263 " 34,40
4	145 — 150° "	1,286 " 34,72
6	150 — 155° "	1,300 " 35,10
5	210° "	1,308 " 35,10

5) Graham bestimmte nur den Magnesiagehalt: um die Formel aber festzustellen, musste er auch den Gehalt der Säure oder den des Wassers direct bestimmen.

Der vorletzte Verlust macht 35,10 Proc. oder 5 Atome Wasser ziemlich genau aus (5 At. Wasser = 34,96 Proc.).

Wenn man krystallinische salpetersaure Talkerde bei einer bedeutend höheren Temperatur, als die vorübergehende, erhitzt, so gehen fünf Atome Wasser in einer viel kürzeren Zeit fort: dies ist leicht aus folgenden Versuchen zu ersehen:

Nach wie viel Stunden.	Bei welcher Temperatur.	Verlust für 3,924 Grm. und für 100.
3½	140° C.	0,545 Grm. 13,88
1½	200° "	0,951 " 24,23
3½	235° "	1,330 " 33,89
1½	235 — 245°	1,380 " 35,16

Der letzte Verlust entspricht 5 Aq.

Wenn man das zurückbleibende Salz länger erhitzt, so fängt mit dem sechsten Atome Wasser ein wenig Salpetersäure zu entweichen an, welche sich in salpetrige Säure und Sauerstoff zersetzt. Die Resultate des fortgesetzten Erhitzens:

Nach 2 St. bei 235 — 245° C.	Verl. 1,422 Grm. 36,23 Proc.
" 6 " " 235 — 245° "	" 1,473 " 37,53 "
" 2 " " 245 — 250° "	" 1,500 " 38,22 "
" 3 " " 250 — 255° "	" 1,705 " 43,45 "

Der zuletzt erhaltene Verlust macht 1,48 Proc. mehr aus, als welcher 6 Atomen Wasser entsprechen sollte. Dieser Ueberschuss mag von der entwichenen Säure abhängen.

Aus den vorhergehenden Versuchen folgt: dass die einfach gewässerte salpetersaure Magnesia dargestellt werden kann, was übrigens schon längst von Graham bewiesen worden ist ⁶⁾. Derselbe fand nämlich, dass 19,4 Grm. krystallisirten Salzes durch Erhitzen im Sandbade 6,60 Grm. verloren haben, was 35,10 Proc. oder 5 At. Wasser ausmacht.

Einbrodt verwirft die einfach gewässerte salpetersaure Magnesia, obgleich ihm die eben genannte Arbeit Graham's bekannt war. Er will in der Uebersetzung von Graham's Abhandlung (*Ann. der Ch. und Pharm. XXIX, pag. 18*) einen Druckfehler in der Wasserangabe finden. Eine solche Meinung aber ist ganz unrichtig. Der Versuch, welchen Einbrodt in seiner Abhandlung anführt, um die Ungenauigkeit der Wasserbestimmung von Graham zu zeigen, passt gar nicht dazu: denn dieser Versuch wurde von demselben zur Bestimmung der Magnesia und nicht zur Bestimmung des Wassers ausgeführt. Die Zahlen 6,17 und 6, welche sich in der Abhandlung von Graham p. 18 finden, sollen gewiss alle beide die Atomenzahl von Wasser ausdrücken: und wirklich, die erstere davon 6,17, wie ich mich durch die Rechnung überzeugte, entspricht genau, in Atomenzahlen berechnet, der gefundenen Quantität Magnesia, und drückt folglich annäherungsweise die Atomenzahl vom Krystallwasser in salpetersaurer Talkerde aus. Wenn man sich die Mühe giebt, die Abhandlung Graham's ein wenig weiter zu lesen, so findet man dort auf derselben Seite, bloss einige Zeilen niedriger, den Versuch,

6) *Ann. der Ch. und Pharm. XXIX, 17 — 18.*

den ich schon oben angeführt habe und der die Existenz von einfach gewässertem Salze am Genauesten beweist.

Ein anderer Beweis gegen die Existenz von einfach gewässertem salpetersauren Magnesia führt Einbrodt aus seiner eigenen Arbeit an: er fand nämlich, «dass 11,1624 Grm. krystallinischen Salzes beim Erhitzen in einem Retörtchen, bis rothe Dämpfe sichtbar wurden, bloss 3,81 Grm. verloren haben, indem die von ihm genommene Quantität Salzes 3,904 Grm. verlieren müsste, wenn das entwichene Wasser 5 Atome entsprechen sollte.» Ich muss aber dabei folgende Bemerkung machen: wenn man die Quantität von Wasser direct und genau bestimmen will, so nimmt man nie dazu ein Retörtchen; dasselbe thut man besonders in dem Falle nicht, wenn das Retörtchen nicht stark genug erhitzt werden darf, um nicht alles Flüchtige daraus zu verjagen, und wenn man dabei noch eine Vorlage, wie Einbrodt es that, braucht. Denn es bleiben immer im Retörtchen selbst, ebenso wie auch im Halse desselben, Wasserdämpfe und kleine Wassertropfchen, welche sich an den Wänden des Retörtchens sammeln, zum Theil zurückfliessen und das Gewicht der zurückgebliebenen Substanz vermehren. Aus diesen Gründen bekam Einbrodt einen Verlust, der weniger als 5 Atome Wasser ausmachte.

Das auf die oben beschriebene Weise erhaltene einfach gewässerte Salz stellt eine geschmolzene, durchsichtige, nach seinem Erkalten glasartige Masse dar, welche sich im Wasser und im Alkohol leicht und vollkommen auflöst. Wenn man das einfach gewässerte Salz in einem Platintiegel durch die Hitze einer Spirituslampe zu erhalten sucht, so trifft man schwer den Punkt, wo das krystallinische Salz bloss seine 5 At. verliert: es geht immer damit ein wenig Salpetersäure fort, was freilich nur von der Ungleichheit der Erwärmung in allen Punkten des Tiegels abhängig ist und was die falsche Meinung, dass etwas Salpetersäure früher fortgeht, als 5 Atome Wasser verjagt werden, erklärt.

Gehen wir jetzt zur wasserfreien salpetersauren Magnesia über:

Die Existenz von diesem Salze wurde von Graham angenommen; derselbe sagt nämlich in seiner Abhandlung «über Bildung von Alkoholaten» (*Schweiger's Ann.* LV. 195) folgendes: «es hat Schwierigkeiten, die salpetersaure Magnesia vollkommen zu entwässern, ohne zugleich eine gewisse Menge Säure auszutreiben und das Salz theilweise zu zersetzen.» «Indess ist eine theilweise Zersetzung dieses Salzes von keinem erheblichen Einfluss auf den Erfolg des Versuches, da der Alkohol nur den unzersetzten Theil des Salzes auflöst.» Graham hat aber keinen Beweis geliefert, dass das nach dem Erhitzen des sechsfach gewässerten Salzes Zurückgebliebene wirklich aus wasserfreiem Salze und Magnesia bestehe.

Einbrodt verwirft wasserfreie salpetersaure Magnesia, ohne einen einzigen Versuch darüber anzustellen: derselbe sagt (indem er sich wahrscheinlich auf die theilweise Zersetzung des Salzes bei einer hohen Temperatur gründet), dass «das wasserfreie Salz nicht erhalten werden könne» (*Ann. der*

Ch. und Pharm. LXV, 116). Es ist freilich wahr, wie ich es auch oben gezeigt habe, dass schon bei 235 — 245° C. ein wenig Salpetersäure sich zu zersetzen anfängt. Dies beweist aber noch nicht, dass das 6te Atom Wasser nicht früher verjagt werden könne, ehe der ganze Gehalt an Salpetersäure zersetzt ist. Wir könnten also mit Graham annehmen, dass die beim Erhitzen des sechsfach gewässerten Salzes zurückgebliebene Substanz eine Mischung von wasserfreiem Salze und Magnesia sei. Eine blosser Annahme aber, wenn sie auch ganz richtig zu sein scheint, darf nie ohne directen Beweis in der Wissenschaft bleiben: aus diesem Grunde habe ich einige Versuche angestellt, um die Existenz von wasserfreiem Salze ganz entscheidend zu bestätigen, oder um dieselbe, als unrichtig, zu verwerfen.

Das sechsfach gewässerte Salz wurde in einer Porcellanschale zuerst schwach erwärmt; mit dem fortgehenden Verjagen des Wassers muss man aber die Flamme der Spirituslampe mit doppeltem Luftzuge stärker und stärker machen, so dass die Temperatur zuletzt sehr hoch sein muss⁷⁾. Um einen grossen Verlust der Säure zu vermeiden, muss die Flüssigkeit am Ende der Operation beständig mit einem Glasstabe umgerührt werden: dabei verwandelt sich die flüssige Masse nach und nach in eine feste, weisse Substanz, welche nur bei einer viel stärkeren Erhitzung schmilzt, wobei sie auch viel Säure frei zu machen anfängt. Das Festwerden der ganzen Masse ist das sicherste Zeichen, dass alles Wasser fortgejagt ist. Man lässt nachher die Schale ein wenig kalt werden und legt das zurückgebliebene, noch ziemlich warme Salz in eine Glasflasche mit einem gut geschliffenen Pfropfen ein.

Ich unterwarf die auf die eben beschriebene Weise erhaltene Verbindung einer Analyse: 3,598 Grm. davon liessen in einem Platintiegel geglüht, 1,03 Gr. oder 28,90 Proc. Magnesia zurück, was 1,23 Proc. mehr ausmacht, als der Formel MgO, NO_5 entsprechen sollte.

5,09 Grm. desselben Salzes wurden in Wasser aufgelöst, alles löste sich dabei nicht auf; das Unlösliche wog, nach dem Trocknen im Sandboden, 0,25^o oder 4,91 Proc. Zuerst glaubte ich, dass diese unlösliche Substanz Talkerde wäre: ich bemerkte aber, dass dieselbe beim Glühen salpetrige Säure abgab.

Die letztgenannte Bemerkung führte mich zu der Idee, dass vielleicht eine basische salpetersaure Magnesia existiren könnte. Zur Entscheidung dieser Frage habe ich eine genügende Quantität von der eben erwähnten unlöslichen Verbindung dargestellt: dieselbe war weiss, pulverförmig, unlöslich in Wasser, in Alkohol und in Alkalien, löslich in Säuren; beim starken Erhitzen gab sie salpetrige Säure und Sauerstoff.

⁷⁾ Ich konnte die Temperatur nicht genau bestimmen; man findet aber leicht durch Uebung den Punkt, wobei man die Flamme nicht mehr vergrössern darf. Freilich wissen wir schon, dass das sechste Atom Wasser bei 210° C. zu entweichen anfängt: im jetzigen Falle aber muss man eine viel höhere Temperatur haben, um die Entwässerung des Salzes zu beschleunigen.

aber kein Wasser. 0,602° davon, im Sandbade zuerst getrocknet, liessen nach dem Glühen 0,322° oder 53,48 Proc. Magnesia zurück; folglich machte die fortgejagte Salpetersäure 46,52 Proc. aus. Diese Zahlen entsprechen sehr genau der Formel: $3\text{MgO} + \text{NO}_5$.

	gefunden	berechnet
Magnesia	53,48	53,45
Salpetersäure	46,52	46,55

Damit wurde die oben besprochene Vermuthung von der Existenz einer basischen salpetersauren Magnesia gerechtfertigt.

Aus den vorhergehenden Facten kann man jetzt die Frage über die Existenz des wasserfreien Salzes ganz leicht entscheiden: wir haben gesehen, dass die durch ziemlich starkes Erhitzen sechsfach gewässerten Salzes erhaltene Mischung 4,91 Proc. dreibasischer salpetersaurer Magnesia enthält; die übrigen 95,09 Proc. können nur aus wasserfreiem Salze bestehen: denn 4,91 basischen Salzes enthalten 2,60 Magnesia, und 95,09 wasserfreien Salzes sollen der Rechnung nach 26,31 Magnesia geben; im Ganzen soll also die Mischung von beiden Salzen 28,91 Proc. Magnesia enthalten, was genau der oben gefundenen Quantität Magnesia entspricht. Folglich ist die Existenz von wasserfreier salpetersaurer Talkerde am deutlichsten bewiesen, obgleich dieselbe in freiem Zustande, ohne Beimischung von drei-basischem Salze, nicht darstellbar ist.

Das wasserfreie Salz löst sich in Wasser leicht auf, zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, löst sich vollkommen und mit bedeutender Wärmeentwicklung in Alkohol auf. Nach dem Auflösen des wasserfreien Salzes in Wasser und nach dem Abdampfen bekommt man ein krystallinisches Salz, welches Krystallform, Zusammensetzung⁸⁾ und überhaupt alle Eigenschaften von gewöhnlichem sechsfach gewässertem Salze besitzt.

Wenn man krystallisirte salpetersaure Talkerde über concentrirter Schwefelsäure sehr lange Zeit stehen lässt, so bekommt man zuletzt zweifach gewässertes Salz, wovon ich mich durch folgende Versuche überzeugt habe: 4,87 Grm. krystallisiertes Salz wurden in einer Porcellanschale über Schwefelsäure stehen gelassen; nach ein Paar Tagen wurde das Salz undurchsichtig, fing an in Pulver sich zu verwandeln; nach 11 Tagen machte der Verlust 13,55 Proc., nach 18 Tagen 19,57 Proc., nach 21 Tagen 23,03 Proc., nach 29 Tagen 27,82 Proc., nach 33 Tagen 28,25 Proc., nach 37 Tagen wieder 28,25 Proc. und nach 40 Tagen noch ein Mal 28,25 Proc. aus; also hat das Salz in letzteren 7 Tagen nichts verloren, gewiss aus dem Grunde, weil dasselbe kein Wasser mehr über Schwefelsäure verlieren konnte.

Der ganze Verlust von 28,25 Proc. entspricht ziemlich genau 4 At. Wasser; nach der Formel sollte das Salz 27,97 Wasser verlieren, aber der kleine Ueberschuss von 0,28 Proc.

mag nur von dem mechanisch beigemischten Wasser abhängig gewesen sein und das zurückgebliebene Salz muss durch die Formel $\text{MgO}, \text{NO}_5 + 2\text{HO}$ ausgedrückt werden.

Das zweifach gewässerte Salz stellt eine weisse, grob-pulverartige Substanz dar, zieht schnell Wasser aus der Luft an, löst sich in Wasser und in Alkohol vollkommen auf und macht dabei ziemlich viel Wärme frei; beim Erhitzen schmilzt sie zu wasserheller Flüssigkeit.

Bei meiner Untersuchung der salpetersauren Magnesia habe ich auch das sogenannte salpetersaure Bittererde-Ammoniak untersucht und ich habe dabei einige Resultate erhalten, die mir Werth genug zu haben scheinen, um dieselben dem gelehrten Publicum vorzulegen.

Fourcroy beschrieb noch im Jahre 1790⁹⁾ unter dem Namen: «*Nitrate ammoniaco-magnésien*» eine Verbindung, die er durch Zersetzung der einen Hälfte der salpetersauren Magnesia durch Ammoniak, oder des salpetersauren Ammoniaks durch Magnesia, oder noch durch das Zusammenmischen der Lösungen der beiden letztgenannten Salze erhalten hatte.

Graham konnte aber nicht durch die letztere Methode die Doppelsalze von salpetersaurer Magnesia mit andern salpetersauren Basen darstellen¹⁰⁾: aus der Lösung schoss jedes der zusammengemischten Salze für sich an. Dadurch blieb also die Existenz von salpetersaurem Bittererde-Ammoniak zweifelhaft.

Um diese interessante Frage zu entscheiden, schien mir die von Graham gewählte Methode unbrauchbar zu sein: denn wir wissen nicht *a priori*, wie viel man salpetersaure Magnesia und salpetersaures Ammoniak zusammenmischen muss, um gerade ein Doppelsalz zu erhalten, und es kann möglich sein, wenn auch ein Doppelsalz existirte, dass wir, wenn wir zu viel von dem einen oder von dem andern Salze nehmen, eine Mischung von Krystallen aus dem Doppelsalze und aus dem einen der einfachen Salze erhielten. Es schien mir viel zweckmässiger, zur Darstellung des Doppelsalzes die Eigenschaft der salpetersauren Magnesia zu benutzen, der zu Folge die Magnesia durch einen Ueberschuss von Ammoniak nur theilweise niedergefällt wird.

Ich habe eine Auflösung salpetersaurer Talkerde durch einen Ueberschuss von kaustischem Ammoniak gefällt, die dabei erhaltene Flüssigkeit filtrirt und im Wasserbade concentrirt. Die zurückgebliebene Flüssigkeit reagirte neutral und gab nach dem Erkalten grosse, rhombische, nicht ganz ausgebildete Prismen. Dieselben wurden zwischen Filtrirpapier ausgepresst und der Analyse unterworfen. 2,227 Grm. davon liessen nach dem Glühen 0,341 Grm. oder 15,31 Proc. Magnesia zurück.

Obgleich dieselbe Menge Magnesia ziemlich gleich dem Magnesiagehalte in krystallisirter salpetersaurer Talkerde ist, so habe ich doch zuerst die eben erhaltene Verbindung für ein Doppelsalz angenommen: denn eine kleine Menge davon,

8) 2,317 Grm. krystallisiertes Salz liessen nach dem Glühen 0,37 Grm. oder 15,96 Proc. Magnesia zurück.

9) Ann. de Chim. IV, 215.

10) Ann. der Pharm. XXIX, 18.

mit kaustischem Kali erwärmt, gab Dämpfe, welche das geröthete Lacmuspapier blau färbten. Ich bekam aber durch eine quantitative Ammoniakbestimmung so wenig von diesem Alkali, dass ich gleich meiner Meinung entsagen musste¹¹⁾: ich erhielt nämlich dabei nur 5,06 Proc. Chlorplatin-Salmiak oder 0,58 Proc. Ammoniumoxyd. Ein so kleiner Ammoniakgehalt konnte nur, ohne Zweifel, von einer mechanischen Beimischung des salpetersauren Ammoniaks abhängen.

Die von den obenuntersuchten Krystallen zurückgebliebene Flüssigkeit wurde über Schwefelsäure verdunstet: sie gab am andern Tage sehr feine, lange und biegsame Nadeln, unter denen man auch rhombische Prismen unterscheiden konnte. Die erstern Krystalle wurden sorgfältig ausgewählt und durch Abpressen zwischen Filtrirpapier getrocknet. Dieselben besaßen alle Eigenschaften des salpetersauren Ammoniaks und liessen nach dem Erwärmen und nach dem Glühen 1,02 Proc. Magnesia zurück, was gewiss nur von der beigemischten salpetersauren Talkerde abhängig sein konnte.

Aus den vorhergehenden Versuchen scheint zu folgen, dass ein Doppelsalz von salpetersaurer Magnesia und salpetersaurem Ammoniak nicht existire. Und es ist mehr als wahrscheinlich, dass Fourcroy ein Gemenge von beiden letztgenannten Salzen für ein Doppelsalz genommen hat: wenigstens hat derselbe keine genaue Analyse davon geliefert; er konnte selbst in diesem Falle, dem damaligen Zustande der chemischen Analyse gemäss, ein blosses Gemenge von einer chemischen Verbindung schwierig unterscheiden,

Ich gehe jetzt zu den Alkoholaten über.

Wie erwähnt, Th. Graham hat eine schöne Entdeckung gemacht, dass einige wasserfreie Salze sich in Alkohol lösen und dass aus diesen Lösungen krystallinische Verbindungen von wasserfreiem Salze mit Alkohol erhalten werden können. Als Hauptbedingung des guten Erfolgs ist dabei, nach Graham, die vorausgehende Darstellung ganz wasserfreien Salzes und möglichst wasserfreien Alkohols nothwendig. In den Beispielen, welche ich ausgewählt habe, war es möglich, obgleich mit einigen Schwierigkeiten verknüpft, die beiden Bedingungen zu befriedigen, ich habe nämlich dazu salpetersaure Magnesia und Chlorcalcium genommen. Ich habe mich bloss auf diese zwei Salze beschränkt: denn meine anderen Beschäftigungen erlaubten mir nicht, diesen interessanten Gegenstand zur jetzigen Zeit vollkommen zu erschöpfen. Ich wollte nur bei meiner Untersuchung die Existenz von Alkoholaten, als chemische, nach stöchiometrischen Gesetzen zusammengesetzte Verbindungen ausser allem Zweifel setzen. Dieses Ziel wurde durch folgende Versuche erreicht.

Die nach der oben beschriebenen Methode dargestellte wasserfreie salpetersaure Magnesia wurde in Alkohol von 0,795¹²⁾

sp. Gew. bei 20° C. aufgelöst. Die Flüssigkeit erwärmt sich dabei nach und nach so stark, dass man kaum den Kolben, wo man das Salz auflöst, mit der Hand halten kann. Die erhaltene Lösung wurde gekocht und kochendheiss schnell und ohne Luftzutritt filtrirt. Ich bekam dabei eine wasserhelle Feuchtigkeit, die in einem Kolben gut verkorkt stehen gelassen wurde. Beim Erkalten bildeten sich darin einige sehr kleine Krystalle; um die Bildung derselben zu beschleunigen, stellte ich den Kolben in Eis, und bald darauf fing die Flüssigkeit an fest zu werden, so dass ich nach einer Stunde eine krystallinische Masse aus dem Kolben herausnehmen konnte. Es war aber unmöglich, dabei die Krystallform von kleinen, zusammengruppirten Krystallen zu unterscheiden.

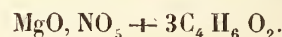
Die krystallinische Verbindung wurde zwischen Filtrirpapier so gut wie möglich ausgepresst (bis die Verbindung nicht mehr das Papier befeuchtete). Dieselbe stellte dann eine weisse, ziemlich weiche Masse dar, zeigte aber wenig Zusammenhang; beim Befühlen hatte sie viel Aehnlichkeit mit Margarin; beim Erwärmen schmolz sie zu einer wasserhellen Flüssigkeit und gab Dämpfe, welche sich entzünden liessen und fortbrannten, bis die Verbindung ganz trocken wurde.

2,262 Grm. von der oben dargestellten und Alkohol enthaltenen Verbindung liessen nach dem Glühen 0,218 Grm. oder 9,63 Proc. Magnesia zurück. Eine andere Bestimmung gab 9,55 Proc. Magnesia.

0,525 Grm. wurden mit Kupferoxyd verbrannt: ich erhielt dabei 0,646 Grm. Kohlensäure und 0,41 Grm. Wasser, was 33,60 Proc. Kohlenstoff und 8,67 Proc. Wasserstoff entspricht.

0,458 Grm. gaben, mit Kupferoxyd verbrannt, 0,565 Grm. Kohlensäure und 0,36 Wasser, oder 33,64 Proc. Kohlenstoff und 8,73 Proc. Wasserstoff.

Aus den vorhergehenden Zahlen kann man folgende Formel für die eben erhaltene Verbindung berechnen.



	gefunden		berechnet
Magnesia	9,63	9,55	9,71
Salpetersäure ¹³⁾	25,16	24,95	25,39
Kohlenstoff	33,60	33,64	33,85
Wasserstoff	8,67	8,73	8,64
Sauerstoff	22,94	23,13	22,57

lung «über die Alkoholate»: er hat nämlich verschiedene Methoden dazu gebraucht, und bekam immer einen Alkohol, der etwas Wasser enthielt. Ich habe den *Spiritus rectificatus* zuerst durch wasserfreies kohlsaures Kali entwässert und dann zwei Mal mit wasserfreiem Chlorcalcium im Wasserbade destillirt: und doch erhielt ich zuletzt den Alkohol, der von 0,795 sp. Gew. bei 20° C., also nicht ganz absolut war. Graham brauchte Alkohol, dessen sp. Gew. 0,796 bei 60° Far. gleich war. In Einbrodt's Abhandlung ist, wahrscheinlich durch einen Druckfehler, gesagt, dass Graham Alkohol von 0,976 anwandte (S. 116).

13) Da die Bittererde sich nur als salpetersaure Bittererde in der Verbindung mit Alkohol finden kann, so hielt ich es für überflüssig, die Menge von Salpetersäure direct zu bestimmen.

11) Um den Ammoniakgehalt zu bestimmen, erhitze ich das oben erhaltene Salz mit einer Mischung von Kali und Kalkhydrat in einer Glasröhre und sammelte das Ammoniakgas durch Salzsäure.

12) Es ist schwierig, beinahe unmöglich, einen ganz wasserfreien Alkohol darzustellen. Dasselbe sagt auch Graham in seiner Abhand-

Also besteht der Alkoholat der salpetersauren Magnesia aus 1 At. salpetersaurer Magnesia und 1 At. Alkohol.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass Graham ganz dieselbe Verbindung dargestellt hatte; er hatte aber keine genaue Analyse davon gemacht und aus dem Grunde die Zusammensetzung des Alkoholats zweifelhaft gelassen. Er bestimmte nämlich bloss den Gehalt an salpetersaurer Magnesia, indem er glaubte, dass der Alkoholat der salpetersauren Magnesia bei schwachem Erhitzen nur seinen Alkohol verliere. Dies kann aber unmöglich richtig sein: ich habe sehr vorsichtig und bei einem sehr schwachen Feuer die oben beschriebene Verbindung erwärmt und habe immer mit Alkohol das Fortgehen von wenig Säure wahrgenommen. Auch eine gewogene Quantität Alkoholat, bei 115° erhitzt, liess nur 26,06 Proc. (Graham hat 26,8 Proc. erhalten) zurück, indem dasselbe ungefähr 35 Proc. zurücklassen sollte, wenn keine Säure dabei fortginge. Aus diesem Grunde konnte die von Graham ausgeführte Formel für den Alkoholat der salpetersauren Magnesia nicht richtig gewesen sein.

Was die obenerwähnte Abhandlung von Einbrodt und seine Meinung von Alkoholaten betrifft, so gehen dieselben, nach dem was ich eben auseinandergesetzt habe, von selbst zu Grunde. Und es ist wirklich schwer zu begreifen, wie man die Möglichkeit von Alkoholaten verwerfen kann, ohne einen einzigen von ihnen darzustellen zu suchen. Freilich hat Einbrodt das Alkoholat der salpetersauren Magnesia zu erhalten gesucht, aber er ist dabei nicht der Vorschrift von Graham gefolgt, nach welcher man ein wasserfreies Salz nehmen sollte. Wenn man ein sechsfach gewässertes Salz nimmt, wie es Einbrodt that, so ist es kein Wunder, wenn man dabei keinen Alkoholat erhält: man müsste zuerst ein wasserfreies Salz darzustellen suchen und dann erst könnte man die Existenz des Alkoholats der salpetersauren Talkerde bestätigen oder widerlegen.

Zur Darstellung des Alkoholats der salpetersauren Magnesia muss ich noch folgende Bemerkungen zusetzen. Wenn man die Lösung von wasserfreier salpetersaurer Magnesia in Alkohol bei freiem Zutritt der Luft verdunsten lässt, so bekommt man nie einen Alkoholat von der oben angegebenen Zusammensetzung. Die Verbindung zieht dann immer aus der Luft eine gewisse Quantität Wasser an und verliert einen Theil von ihrem Alkohol. Und wenn man eine Lösung von wasserfreier salpetersaurer Magnesia in Alkohol, oder das auf die oben beschriebene Weise dargestellte Alkoholat lange Zeit beim Zutritt der Luft stehen lässt, so bekommt man zuletzt eine krystallinische Masse, welche gar keinen Alkohol enthält. Das Alkoholat verliert dabei seinen Alkohol und verwandelt sich nach und nach durch die Feuchtigkeit der Luft in ein gewöhnliches sechsfach gewässertes Salz: wovon ich mich durch vielfach wiederholte Versuche und Analysen überzeugt habe. Das feste Alkoholat wird beim Zutritt der Luft zuerst feucht und flüssig, dann verwandelt es sich nach und nach in eine

krystallinische Masse von sechsfach gewässerter salpetersaurer Magnesia, die zuletzt zerfliesst.

Aus diesen Gründen erhält man schwierig das feste Alkoholat der oben gegebenen Zusammensetzung, wenn der Wassergehalt des Alkohols mehr als 1 Proc. ausmacht. Ich habe einen Theil der Auflösung der wasserfreien salpetersauren Magnesia in Alkohol von 0,795 durch die Hitze einer Spirituslampe bis zur Syrupconsistenz langsam verdunstet. Nach dem Erkalten in einem verschlossenen Raume bildeten sich darin keine Krystalle; wenn man aber die dickflüssige Masse der Luft aussetzte, so bekam man bald darauf die Krystalle von sechsfach gewässerter salpetersaurer Magnesia. Diese dickflüssige Verbindung lies nach dem Glühen 12,5 Proc. Magnesia zurück. Ebenso bildeten sich keine Krystalle mehr in der Flüssigkeit, welche nach der Darstellung des festen Alkoholats zurückblieb. Ich habe diese Lösung über Schwefelsäure stehen gelassen: nach 10 Tagen wurde dieselbe zähflüssig und gab auf ihrer Oberfläche nur einige blättrige Krystalle, deren Krystallform ich nicht unterscheiden konnte; die Menge von Krystallen vermehrte sich aber nicht, und nach 3 Tagen blieb immer die ganze Masse flüssig und durchsichtig. Der Magnesiagehalt dieser Verbindung machte 12,76 Proc. aus. Die Beständigkeit des Magnesiagehalts in den zwei letzterhaltenen Verbindungen lässt vielleicht die Existenz von einem Alkoholate voraussetzen, das aus salpetersaurer Magnesia, Alkohol und Wasser bestehen konnte: da ich aber keine Elementaranalyse davon gemacht habe, so kann ich zu jetziger Zeit nichts Bestimmteres von diesem Gegenstande sagen.

Die Darstellung des Chlorcalcium-Alkoholats ist mit mehr Schwierigkeiten verknüpft, als die des Alkoholats der salpetersauren Magnesia. Und wenn der dazu dienende Alkohol nur kaum 1 Proc. Wasser enthält, so offenbart sich die Gegenwart desselben schon störend auf die Bildung des Alkoholats und man bekommt nicht so leicht eine feste Verbindung von Alkohol mit Chlorcalcium.

Wasserfreies Chlorcalcium löst sich in Alkohol von 0,795 spec. Gew. bei 20° C. (der ungefähr 1 Proc. Wasser enthält) und macht dabei eine bedeutende Menge Wärme frei. Wenn man einen Ueberschuss von Chlorcalcium nimmt, so bekommt man beim Erwärmen eine gesättigte Lösung, welche nach dem Erkalten keine Krystalle giebt. Erst nach dem Abdampfen dieser Flüssigkeit bis zur Syrupconsistenz bekam ich bei ihrem Erkalten eine feste Verbindung, die, zwischen Filtrirpapier abgepresst, eine weisse, ziemlich weiche Masse darstellte; der Luft ausgesetzt, zerfloss dieselbe sehr bald; beim Erwärmen gab sie Dämpfe, welche sich entzündeten liessen; nach dem Glühen liess diese Verbindung 60,57 Proc. Chlorcalcium zurück.

In der Hoffnung, eine krystallisirte Verbindung von Alkohol mit Chlorcalcium zu erhalten, habe ich eine Lösung desselben in Alkohol von 0,705 bei 20° C. bereitet und über wasserfreiem Chlorcalcium unter der Glocke einer Luftpumpe in leerem Raume stehen gelassen: nach einigen Tagen wurde die Flüssigkeit dick- und zähflüssig, blieb aber ganz durch-

sichtig. Einen Theil davon habe ich abgegossen und den andern unter der Glocke zurückgelassen: der erstere wurde sogleich in einer verkorkten Flasche mit Eis umgeben. Bald darauf verwandelte sich die flüssige Verbindung zu einer krystallinischen, talgartigen Masse, welche aus der Flasche auf Filtrirpapier gelegt und so gut wie möglich abgepresst wurde. Diese Substanz besass alle Eigenschaften von der eben dargestellten Verbindung und liess nach dem Glühen 60,43 Proc. Chlorcalcium zurück.

Der unter der Glocke zurückgebliebene Theil wurde nach 12 Tagen ganz trocken und fest; zerfloss schnell an der Luft, gab beim Erhitzen Dämpfe, welche sich entzündeten, und liess nach dem Glühen 60,54 Proc. Chlorcalcium zurück.

Die Beständigkeit des Chlorcalciumgehalts in den drei oben erhaltenen Verbindungen veranlasste mich, eine Elementaranalyse von einer derselben auszuführen. Ich wählte dazu die Verbindung, welche durch das Erkalten der unter der Glocke zuerst concentrirten Lösung erhalten wurde.

0,809 Grm. davon, mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt, gaben 0,523 Grm. Kohlensäure und 0,405 Grm. Wasser, was 17,62 Proc. Kohlenstoff und 5,56 Proc. Wasserstoff entspricht.

Wenn man das eben untersuchte Chlorcalcium-Alkoholat durch eine chemische Formel ausdrücken darf, so passt dazu am besten die folgende:



	gefunden	berechnet
Chlorcalcium	60,57; 60,43; 60,54	60,19
Kohlenstoff	17,62	17,58
Wasserstoff	5,56	5,06
Sauerstoff	16,39	17,17.

Da der zur Darstellung des Chlorcalcium-Alkoholats angewandte Alkohol nicht ganz wasserfrei war, so könnte man vielleicht die eben erhaltene Verbindung als eine Mischung oder selbst als eine wahre chemische Verbindung von 2 ($\text{Ca Cl} + \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$) mit $\text{Ca Cl} + 2\text{aq.}$ betrachten. Eine solche Annahme wird theilweise durch die Existenz der Verbindung $\text{Ca Cl} + 2\text{aq.}$, welche von Graham und von Mitscherlich dargestellt wurde, bestätigt. Ich musste aber auch, um consequent zu sein, die Existenz von $\text{Ca Cl} + \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ beweisen oder dieselbe als unrichtig verwerfen. Dieses Ziel habe ich durch folgende Versuche zu erreichen gesucht:

Der oben gebrauchte Alkohol von 0,795 wurde noch ein Mal über Chlorcalcium destillirt. Ich bekam dadurch den Alkohol, dessen sp. Gew. bei 23° C. 0,790 gleich war. In diesem Alkohol wurde wasserfreies Chlorcalcium beim Erwärmen aufgelöst, die dabei erhaltene Lösung schnell abfiltrirt und in einem verkorkten Kolben mit Eis umgeben. Es bildete sich darin eine krystallinische Verbindung, welche, aus dem Kolben herausgenommen und zwischen Filtrirpapier abgepresst, eine weisse, weiche Substanz darstellte. Dieselbe hatte, was ihre physikalischen Eigenschaften betrifft, sehr viel Aehnlichkeit mit dem Alkoholat der salpetersauren Magnesia.

2,23 Grm. liessen nach dem Glühen 0,82 Grm. oder 37,58 Proc. Chlorcalcium zurück.

0,52 Grm. gaben, mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt, 0,615 Grm. Kohlensäure und 0,402 Grm. Wasser, oder 23,25 Proc. Kohlenstoff und 8,58 Proc. Wasserstoff.

Die oben gefundenen Zahlen entsprechen ziemlich genau folgender Formel: $\text{Ca Cl} + 2\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$.

	gefunden	berechnet
Chlorcalcium	37,58	37,36
Kohlenstoff	32,25	32,56
Wasserstoff	8,58	8,14
Sauerstoff	21,59	21,94.

Durch diese Verbindung wird die oben ausgesprochene Vermuthung von der Existenz der Verbindung $\text{Ca Cl} + \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ nicht gerechtfertigt; und aus diesem Grunde ist es unmöglich zu entscheiden, ob die Verbindung $3\text{Ca Cl} + 2\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2 + 2\text{aq.}$ eine blosse Mischung vom Alkoholat und wasserhaltigem Chlorcalcium, oder eine wahre chemische Verbindung sei.

Aus den vorhergehenden Untersuchungen scheint es am deutlichsten zu folgen, dass die von Graham entdeckten Verbindungen des Alkohols mit einigen wasserfreien Salzen, die sogenannten Alkoholate, wirklich existiren, und dass dieselben nicht, wie es Einbrodt meint, als blosse Gemenge, als ein Haufwerk kleiner Krystalle des gewöhnlichen gewässerten Salzes, welche eine Lösung des Salzes in Weingeist aufgesogen haben, zu betrachten seien!

Und obgleich man dem Namen, Alkoholate, nicht den Begriff von dem Vertreten des Wassers durch Alkohol, Equivalent für Equivalent, zuschreiben darf, so kann man doch diese Benennung für die oben untersuchten Verbindungen als die am besten passende beibehalten.

Aus meiner Arbeit können folgende Hauptschlüsse gezogen werden:

- 1) Die sechsfach gewässerte salpetersaure Magnesia krystallisirt nicht, wie es Einbrodt meinte, in sehr langen Parallelepipedon mit genau quadratischer Basis; dieselbe bildet aber, wie es schon seit lange bekannt war, rhombische Säulen, zwischen denen, wie ich mich überzeugt habe, man auch andere abgeleitete Krystallformen von ein- und ein-axigem Krystallisationssystem finden kann.
- 2) Die sechsfach gewässerte salpetersaure Magnesia ist, Einbrodt's Angaben entgegen, ein sehr zerfliessliches Salz.
- 3) Die einfach gewässerte salpetersaure Magnesia ist, wie es auch früher von Graham bewiesen wurde, leicht darzustellen: dadurch wird also die entgegengesetzte Meinung von Einbrodt widerlegt.
- 4) Die Darstellung wasserfreier salpetersaurer Magnesia ist auch mit keinen grossen Schwierigkeiten verknüpft, obgleich dieselbe ohne Beimischung von basischem Salze nicht darstellbar ist. Dieser Umstand aber hat keinen nachtheiligen Einfluss auf die Darstellung des Alkoholats der salpetersauren Magnesia. Die Existenz von wasserfreiem Salze wurde also von Einbrodt ohne allen Grund verworfen.

- 5) Ueber Schwefelsäure verliert die sechsfach gewässerte salpetersaure Magnesia 4 At. Wasser und es bleibt zuletzt zweifach gewässertes Salz zurück.
- 6) Bei der Zersetzung der wasserfreien salpetersauren Magnesia bildet sich zuerst durch die Hitze ein dreibasirtes Salz, welches zuletzt in Salpetersäure (salpetrige Säure und Sauerstoff) und Magnesia zerfällt.
- 7) Die alte Meinung von Fourcroy über die Existenz des Doppelsalzes von salpetersaurer Magnesia und salpetersaurem Ammoniak muss verworfen werden.
- 8) Wasserfreie salpetersaure Magnesia bildet mit Alkohol eine Verbindung, ein Alkoholat, das aus 3 At. Alkohol und 1 At. wasserfreier salpetersaurer Magnesia besteht. Es ist wahrscheinlich, dass auch eine Verbindung von salpetersaurer Magnesia, Alkohol und Wasser existire.
- 9) Wasserfreies Chlorcalcium, in beinahe ganz wasserfreiem Alkohol aufgelöst, bildet ein Alkoholat, das aus 2 At. Alkohol und 1 At. Chlorcalcium zusammengesetzt ist. Man kann auch mit grosser Wahrscheinlichkeit die Existenz von einem andern Chlorcalcium-Alkoholat annehmen, das aus 3 At. Chlorcalcium, 2 At. Alkohol und 2 At. Wasser bestehe; folglich.
- 10) sind die von Graham entdeckten Verbindungen, die er Alkoholate nannte, keine mechanischen Gemenge, aber sie sind wahre chemische Verbindungen; es ist wohl wahr, dass derselbe keine ausführliche Analysen davon geliefert hat, und aus diesem Grunde Gelegenheit gegeben hat, die Richtigkeit der Zusammensetzung der Alkoholate zu bezweifeln; dadurch war man aber nicht berechtigt, ohne einen einzigen Versuch ausgeführt zu haben, die Existenz dieser interessanten Verbindungen ganz zu verwerfen.

Charkow, Juli 1849.

RAPPORTS.

1. UEBER HRN. SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN'S ATLAS DES ETNA. BERICHT DES AKADEMIKERS VON HELMERSEN. (Lu le 8 janvier 1847.)

Herr Sartorius Freiherr von Waltershausen, der zehn Jahre hindurch den Etna in Sicilien in physikalisch-geographischer Hinsicht sorgfältig untersucht hat, ist nunmehr zu der Veröffentlichung seiner Beobachtungen geschritten und hat der Akademie bereits im Jahre 1845 das erste Heft eines grossen Atlases übersandt, der Karten und Ansichten des Etna und seiner Umgebungen enthalten wird.

Die Klasse beauftragte mich damals über das Werk des Herrn von Waltershausen zu berichten. In einem, die Sendung begleitenden Schreiben an die Akademie sagt der Herr Verfasser, dass die Herausgabe des Ganzen von 1845 an noch

sieben Jahre erfordern, und dass jährlich nur eine Abtheilung erscheinen werde. Da nur eine einzige Lieferung vorlag, verschob ich meinen Bericht bis jetzt, in der Hoffnung die zweite Lieferung dieses schönen Atlases und den zu ihm gehörigen Text im Laufe des Jahres 1846 anlangen zu sehen, und so eine weitere Einsicht in das Werk zu erlangen. Da dieses aber nicht geschah und ein ferneres Schweigen von dem Verfasser des Werkes leicht missdeutet werden könnte, so habe ich mir die Ehre gegeben meinen Bericht der Klasse schon jetzt vorzulegen.

Das eingesandte Heft in Royal-Folio führt auf seinem Umschlage den Titel: *Atlas de l'Etna par Sartorius de Waltershausen, assisté de Mrs Cavallari, Peters et Roos. Goettingue 1845* und enthält

- 1) Auf drei Bogen eine in französischer Sprache verfasste Ankündigung des ganzen Werkes, mit ausführlichen Hinweisen auf die Vorarbeiten und den Zweck, und eine ausführliche, raisonnirende Erklärung der Tafeln.
- 2) Zwei Blätter einer grossen topographischen Karte des Etna im Maassstabe von $\frac{1}{50000}$. Auf dem ersten Blatte ist Acicastello, auf dem zweiten Nicolosi mit seinen Umgebungen dargestellt. Dann folgen:
- 3) Zwei allgemeine Ansichten des Etna, eine südliche von Catania aus und eine westliche von Bronte, zwei Ansichten der Cyclopininseln auf einem Blatte, ferner eine Ansicht der Serra Solfizio und der Rocca Musarra aus dem Vol di Bue, und endlich eine Ansicht des Thales von St. Giacomo.

Die einleitenden Bemerkungen, welche der Verfasser dieser ersten Lieferung des Atlases beigelegt hat, geben ein erfreuliches Zeugniß nicht nur von der Sorgfalt und Liebe, mit welcher er seinen Gegenstand unablässig verfolgt hat, sondern auch von der strengen Wissenschaftlichkeit, mit der er ihn zu behandeln wusste.

Thätige Vulkane von bedeutender Ausdehnung, wie der Etna, sind auch dann noch häufigen Veränderungen ihrer Gestalt und Höhe, besonders in der Eruptionsgegend, unterworfen, wenn die eruptive Kraft derselben im Allgemeinen abgenommen hat. Es ist schon von Interesse und für gewisse Kapitel in der Lehre von den vulkanischen Erscheinungen von Wichtigkeit, ein genaues Maass und Bild derjenigen Veränderungen zu erhalten, die unserer Zeit angehören. Will man aber, unter Benutzung geschichtlicher Daten und durch Vergleichung derselben mit dem gegenwärtigen geognostischen Bestande des Vulkans, auch über seine Veränderungen einer längst verflossenen Periode genaue Rechnung halten, und will man, was mir noch wichtiger scheint, zukünftigen Beobachtern ein treues und correctes Bild eines solchen Berges zur Vergleichung hinterlassen, so reicht dazu die geognostisch-mineralogische, von einigen Zeichnungen begleitete Beschreibung nicht hin, sondern man muss die Mathematik und Physik zu Hülfe rufen. Diess scheint Herr von Waltershausen erkannt zu haben, und dieses der sichere Standpunkt zu sein,

auf den er sich schon beim Beginne seiner mühevollen Arbeit stellte, denn wir erfahren, dass die Karte auf einer sorgfältig ausgeführten Triangulation beruht, die von einer durch Herrn von Waltershausen und Herrn Listing in der Nähe von Riposto am Meere gemessenen Basis ausging, und über einen Raum von 58000 Meter in die Länge und 48000 in die Breite ausgedehnt wurde. Auf diesem Raume wurde durch die Herren Waltershausen und Cavallari die Lage von 29 Hauptpunkten bestimmt, während die Herren Peters und Roos das Detail bearbeiteten. Ueberhaupt wurden auf diese Messungen, die Detailaufnahme und Kartirung von diesen vier Personen eben so viel Jahre verwendet. Eine vorläufige Berechnung der Messungen ward schon in Sicilien, die definitive aber erst in Deutschland nach der Rückkehr des Verfassers ausgeführt.

Der Text zu diesem Atlas wird den Titel führen: *L'Etna et ses révolutions*, und aus folgenden Hauptabschnitten bestehen:

- 1) Beschreibung der geodätischen Arbeiten mit Angabe der Berechnungsmethode.
- 2) Schilderungen der physikalisch-geographischen Verhältnisse des Berges, barometrische Höhenmessungen u. s. w.
- 3) Eine detaillirte topographische Beschreibung des Berges mit Beziehung auf die Karte und die Geschichte seiner Eruptionen von den ältesten Zeiten bis auf die neueste.
- 4) In dem letzten Abschnitte wird der Verfasser die geologische Theorie des Etna, seine Struktur, sein Alter, seine allmäligen Veränderungen und seine verborgene Thätigkeit zu entwickeln, und endlich durch eine Vergleichung des Etna mit andern, sowohl thätigen als bereits erloschenen Vulkanen Südeuropa's, einige Aufklärungen über die

vulkanische Thätigkeit der Erde überhaupt zu geben versuchen.

Was die künstlerische Ausführung der Karte und der Ansichten anbelangt, so ist sie meisterhaft. Obgleich die letztern nur in Umrissen gegeben sind, so hat die kluge Behandlung und sichere Hand des Herrn Cavallari diese einfachen Linien zu grossen, anschaulichen Bildern zu vereinigen gewusst, die den Eindruck ausgeführter Landschaften machen. Ich erinnere mich nicht Bilder gesehen zu haben, welche die Luftperspektive besser ausdrückten.

Die Klasse wird mir, so darf ich hoffen, darin beistimmen, dass man nach dem, was bereits vorliegt, von Herrn von Waltershausen eine höchst werthvolle, belehrende Arbeit erwarten kann, durch die er sich ein dauerndes, wohlbegründetes Verdienst um die Wissenschaft sichern wird. Auch wird die Klasse ihm den verdienten Dank für seine Sendung nicht verweigern.

Ich möchte diesen Bericht nicht ohne die Bemerkung schliessen, wie lebhaft ich durch das von Herrn von Waltershausen Mitgetheilte an die Arbeiten des Professor Abich in vulkanischen Gebiete Armeniens erinnert worden bin. Von derselben sichern Grundlage ausgehend, hat Herr Abich den Ararat, der manche Analogie mit dem Etna zeigt, mit mathematischer Schärfe untersucht, und eine detaillirte Karte dieses Berges und seiner Umgebungen entworfen, die auf zahlreichen, geodätischen Vermessungen beruht. Zu seinen geologischen Untersuchungen brachte er eine durch eigene Anschauung gewonnene Kenntniss des Vesuvus und Etna mit und wir erwarten von ihm mit Recht die gediegenste Arbeit, die jemals über das merkwürdige armenische Hochland geliefert worden ist.

8ten Januar 1846.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 10 (22) AOÛT 1849.

Lecture ordinaire.

M. Kupffer lit un rapport sur la fondation d'un Observatoire physique central auprès du Corps des mines.

Lectures extraordinaires.

M. Mussard, Secrétaire des commandements de Monseigneur le Duc de Leuchtenberg, adresse à l'Académie un mémoire manuscrit de Son Altesse Impériale, intitulé: *Ueber die fabrikmässige galvanische Vergoldung im Grossen und über einige dabei gemachte technisch-wissenschaftliche Beobachtungen*.

M. Hess présente, de la part de M. Chodnev, professeur à l'Université de Kharkov, et lit une note intitulée: *Beiträge zur Kenntniss der Alkoholate und der salpetersauren Magnesia*. Il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Mémoires présentés.

M. Kalpachnikov, maître de mathématiques au Gymnase de Viatka, adresse à l'Académie un mémoire manuscrit sous le titre: *Общее рѣшеніе уравненій въ конечныхъ разностяхъ, второго порядка, съ двумя переменными и первой степени*. La Classe charge M. Ostrogradsky de prendre connaissance de cet écrit, et de lui en rendre compte.

M. Schenghélidzev adresse à l'Académie une note manuscrite intitulée: *Машина тяжеловозъ*. Elle est renvoyée à MM. Lenz et Jacobi, qui ont déjà à examiner plusieurs autres mémoires du même auteur.

Le même M. Schenghélidzev communique à l'Académie la recette d'un remède universel, découvert par un médecin Suédois Parment, et que lui, M. Schenghélidzev, a trouvé dans les papiers de son aïeul. Cette recette, ainsi que la notice qui y est annexée, sur un cas de guérison du Cholera, sont renvoyées à l'auteur.

Rapport.

M. Fritzsche lit un rapport sur l'analyse chimique qu'il a faite de deux espèces de poudre à canon, provenant de la poudrière d'Okhta.

Correspondance.

M. Crusell fait part à l'Académie d'un cas de cancer au sein, traité par lui au moyen de l'opération électrolytique; 41 jours après cette opération, la cicatrisation était parfaite. La notice est accompagnée d'empreintes daguériennes dont M. Hamel atteste l'identité.

Le Département de Médecine annonce à l'Académie qu'une paysanne du district d'Ovroutch, gouvernement de Volhynie, est accouchée le 8 mai de deux filles jumelles, unies par la poitrine et l'estomac, et qui semblent avoir les intestins communs. Les deux jumelles sont mortes en même temps le 14 du même mois, et se conservent actuellement dans de l'esprit de vin. Le Département de Médecine prie l'Académie de l'informer, si elle ne désire pas faire l'acquisition de ce monstre en se chargeant des frais qu'occasionnera cet envoi. Résolu d'attendre l'arrivée de M. Baer pour avoir son avis à cet égard.

SÉANCE DU 24 AOÛT (5 SEPTEMBRE) 1849.

Lecture ordinaire.

M. Hamel présente, pour son tour de lecture, un mémoire portant pour titre: *Die Krone, mit welcher Peter der Grosse als Zar gekrönt worden, wie auch andere für die Zaren aus dem Hause Romanow in Moskau angefertigte Kronen*. Comme ce mémoire contient principalement des données historiques, M. Hamel demande la permission d'en faire la lecture dans la section d'Histoire et de Philologie. La Classe y consent.

Mémoire présenté.

M. Schenghélidzev adresse à l'Académie un supplément à son mémoire: *О горизонтальных втянутых крыльяхъ*, présenté à la Classe le 23 février. Ce supplément est envoyé à MM. Lenz et Jacoby, chargés de l'examen du mémoire en question.

Communication.

M. Helmersen annonce à la Classe qu'il est revenu de son excursion dans les provinces Baltiques, entrepris par ordre de l'Administration centrale des Mines.

SÉANCE DU 7 (19) SEPTEMBRE 1849.

Rapports.

M. Lenz, chargé dans la séance du 22 juin, d'examiner les appareils inventés par M. Berlinsky et destinés à mesurer, l'un, la densité de l'air, l'autre, l'intensité du vent, rapporte les deux dessins et le mémoire explicatif, et fait observer à la Classe que la modestie avec laquelle l'auteur parle de ses propres moyens, ne se trouve que trop justifiée par la simple inspection de ses dessins. Il suffit de dire qu'il détermine la densité de l'air par le temps que met une toupie à tourner. L'autre appareil est moins original, mais guère plus heureux; il est inférieur aux anémomètres connus, basés sur le même principe et son utilité pratique est au moins fort douteuse. Résolu de renvoyer à M. Berlinsky ses dessins et son mémoire et de l'informer du jugement qui en a été porté.

Propositions.

M. Kupffer, en sa qualité de Directeur de l'Observatoire physique central des mines prie la Classe de comprendre cette nouvelle Institu-

tion au nombre des établissements auxquels l'Académie envoie des exemplaires gratuits de ses publications. L'Observatoire de son côté s'engage à offrir régulièrement à l'Académie les volumes de ses Annales à mesure de leur émission. La Classe autorise le Secrétaire à faire tenir à l'Observatoire les Mémoires, section des sciences physico-mathématiques, et le Bulletin physico-mathématique à commencer du volume sous presse.

Le même M. Kupffer, propose à la Classe de faire transférer à l'Observatoire physique central les Archives météorologiques de l'Académie dont lui, M. Kupffer, a été dépositaire jusqu'à ce jour; il fit observer que cet établissement placé sous sa direction, offre non seulement un emplacement plus convenable pour cette précieuse collection, mais a aussi un nombre suffisant de calculateurs à sa disposition, pour en tirer tout les avantages qu'elle est en état d'offrir à la science. La Classe approuve cette mesure, sans toutefois se dessaisir de son droit de propriété sur cette collection.

M. Baer annonce à la Classe qu'il désire faire pour le Musée anatomique l'acquisition du monstre à double corps du gouvernement de Volhynie, offert par le Département médical du Ministère de l'intérieur. Résolu de prier le dit Département de donner ordre à ce qu'il soit adressé à l'Académie.

Le même M. Baer, annonce à la Classe que M. le Conseiller d'Etat actuel Steven, inspecteur de l'Economie rurale des gouvernements méridionaux et membre correspondant de l'Académie depuis 1815, doit célébrer, le 12 octobre de cette année, son jubilé semiséculaire de service. Il propose en considération des grands mérites de ce vétéran, de lui décerner à cette occasion solennelle le titre de membre honoraire de l'Académie. La Classe accueille cette proposition et décide, sauf l'approbation de M. le Président que le Secrétaire se charge d'obtenir, de la mettre aux voix dans la prochaine séance.

M. Lenz annonce à la Classe que M. Savéliév, professeur adjoint de physique à Kazan, lui a adressé un microscope construit dans cette ville, par le mécanicien Ehrenberg, et l'a prié de le présenter à l'Académie comme le premier instrument de cette nature exécuté en Russie. Sur la proposition de M. Lenz de nommer une commission pour examiner cet appareil, la Classe désigne à cet effet MM. Lenz, Meyer et Ruprecht.

Appartenances scientifiques.

Musée botanique.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Bergsträsser, Conseiller de Collège, plusieurs échantillons de bois de conifères fossile, recueilli par lui dans le gouvernement de Simbirsk, district de Syzran. Ils sont remis à M. Meyer pour être déposés au Musée et M. Bergsträsser en est remercié au nom de l'Académie.

Correspondance.

Le Comité scientifique du Ministère de la guerre envoie à l'Académie les deux échantillons de poudre analysés déjà par M. Fritzsche, avant qu'on lui eût indiqué le but qu'on a eu en vue en s'adressant à ce sujet à l'Académie. Or deux analyses, auxquelles on avait antérieurement soumises ces deux espèces de poudre, ayant donné des résultats très différents, on a voulu décider, par une nouvelle analyse exacte, à quoi s'en tenir pour la qualité de ces poudres. M. Fritzsche ayant lui-même exprimé le désir d'être éclairé à ce sujet, le Comité en communiquant à l'Académie les résultats des deux premières analyses, la prie à présent de faire déterminer, par une nouvelle analyse, la véritable constitution de ces poudres. La Classe en charge M. Fritzsche.

SEANCE DU 28 SEPTEMBRE (10 OCTOBRE) 1849.

Lecture ordinaire.

M. Ostrogradsky excusant son absence dans la séance du 7 septembre, présente, pour s'acquitter de son tour de lecture, et lit un mémoire: *Sur les racines égales des polynomes entiers.*

Lectures extraordinaires.

M. Baer présente, pour le Bulletin, une note intitulée: *Ueber einen von Dr. Wenzel Gruber untersuchten neuen Knochen im Antlitz des Menschen*, et il en donne un exposé verbal.

M. Fritzsche présente, de la part de M. le M. le docteur E. Schmid, professeur à l'Université d'Iéna, un mémoire manuscrit intitulé: *Ueber die Schwarzerde im südlichen Russland*, et il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Ouvrage à publier.

M. Fuss annonce à la Classe, qu'après cinq années d'attente, il a acquis la conviction (que ses collègues partageront sans doute) qu'il faut renoncer décidément, et pour un temps indéfini, à l'édition projetée des oeuvres complètes d'Euler dont l'Académie a publié les deux premiers volumes, mais qu'elle ne saurait continuer à ses frais sans déroger à ses autres obligations. Elle sait d'ailleurs que les matériaux des six volumes suivants, embrassant les mathématiques pures, sont non seulement réunis au complet, mais ordonnés en sorte, que, même après nous, chacun pourra facilement s'y orienter. M. Fuss ajoute qu'il s'occupe sans relâche à réunir et à ordonner par système, aussi les Mémoires d'Euler relatifs aux mathématiques appliquées, et que, ce travail achevé, il prendra soin de déposer les dix-sept cartons qui renferment la collection entière, aux archives, où ils pourront attendre des conjonctures plus favorables. Il fit observer cependant que, dans cet état des choses, il ne convient pas de remettre davantage la publication des derniers posthumes de cet illustre géomètre dont lui, M. Fuss, a fait hommage à l'Académie, en 1844, d'autant plus que le monde savant sait l'Académie dépositaire de ces manuscrits et en attend la publication avec la plus vive impatience. D'après un calcul approximatif assez exact, cette collection formera deux volumes pareils à ceux des *Commentationes arithmeticae*; l'impression en pourrait commencer sur le champ et procéder sans discontinuer pendant $2\frac{1}{2}$ à 3 ans. La Classe ayant toujours considéré comme un titre de gloire de l'Académie de St-Petersbourg d'avoir donné au monde savant la plus grande partie des immortels travaux d'Euler, accueille cette proposition avec empressement, et autorise M. Fuss à procéder sans délai à la publication des posthumes, en se conformant, quant au format, au papier et au caractère, à l'édition des *Commentationes arithmeticae*, et en fixant le tirage à 400 exemplaires.

Rapports.

MM. Lenz et Jacobi, rapporteur, après avoir examiné les nombreux projets de machines etc. présentés à l'Académie, à différentes reprises, par M. Schenghélidzev, annoncent à la Classe que, dans plusieurs de ces projets, le principe est en opposition ouverte avec ces lois immuables de la science et de la nature qu'aucune combinaison mécanique, quelque ingénieuse qu'elle soit, ne saurait éluder; dans d'autres, le but qu'il s'agit d'atteindre est en dehors de toute proportion avec les moyens que l'auteur prétend mettre en oeuvre pour y parvenir. Mais ce qui surtout sert à caractériser la tournure de l'esprit de l'auteur et à déterminer la valeur qu'il faut attribuer à ses inventions, c'est le grand secret de son dynamogène (Динамогенъ) dont il promet,

dans une brochure imprimée, des résultats qui tiennent du prodige. La Classe, voyant par ces nombreux échantillons qu'il n'y a guère lieu de s'attendre jamais à quelque chose de sérieux de la part de cet auteur, et sachant par expérience la tenacité avec laquelle ces sortes d'inventeurs résistent à toutes les objections scientifiques, autorise le Secrétaire, une fois pour toutes, à ne plus recevoir des mémoires de M. Schenghélidzev et à l'informer de cette résolution.

M. Fritzsche annonce à la Classe, dans un rapport, qu'il a soumis à une nouvelle analyse les deux sortes de poudre à canon adressées à l'Académie par le Comité scientifique du Ministère de la guerre, et qu'il a pris en considération particulière les vues exposées dans l'office de ce Comité. Les chiffres trouvés par M. Fritzsche témoignent en faveur de la qualité de ces poudres. Une copie de son rapport est envoyée au Comité en réponse à sa communication.

Correspondance.

M. le Ministre-Adjoint de l'instruction publique annonce à M. le Vice-Président que, par ordre de Sa Majesté, un chimiste français, M. Archerot, doit arriver prochainement à St.-Petersbourg pour introduire en Russie le système d'éclairage électrique. Pour examiner l'utilité de cette invention sous les rapports technique et économique, Sa Majesté Impériale a daigné ordonner de nommer, sous la présidence du général d'infanterie Schubert, une commission composée de délégués des Ministères de l'intérieur, de la Cour Impériale, de la guerre, de la marine, de l'Administration centrale des voies de communication, du Grand-Maitre de police et d'un chimiste de l'Académie Impériale des sciences. Le premier essai de ce mode d'éclairage sera fait sur les quatre candélabres près de la Colonne Alexandre et sur l'entrée principale de l'Amirauté. La Classe ayant désigné M. Jacobi pour faire partie de cette commission, le Secrétaire perpétuel est chargé d'en informer sans délai M. le Prince Schimatov. A cette occasion, M. Fritzsche annonce qu'il est nommé membre de la même commission par M. le Ministre de l'intérieur.

Le Département asiatique du Ministère des affaires étrangères annonce à l'Académie que M. Cienkovsky, après être revenu à Alexandrie, a quitté cette ville, sans toucher aucune subvention pécuniaire, pour retourner en Russie par Trieste, la Suisse et l'Allemagne et qu'il a remis entre les mains de M. le Consul-général de Russie ses collections d'objets d'histoire naturelles renfermées dans neuf grandes caisses et six paquets. M. de Fock veut bien prendre soin d'acheminer ces objets pour Londres, sur un bâtiment de commerce.

Nominations et démissions.

Le Secrétaire perpétuel ayant annoncé à la Classe que M. le Président approuve la nomination de M. le Conseiller d'état actuel Steven au grade de Membre honoraire, la Classe procède au ballottage, et M. Steven se trouve élu par 16 voix affirmatives sur une négative. Le Secrétaire est autorisé de l'en informer en attendant l'expédition du diplôme que M. le Président est encore hors d'état de signer.

M. Brandt propose à la Classe d'agréger au service du Musée zoologique M. Julien Siemaszko, en qualité de conservateur sur-numéraire sans traitement, M. Siemaszko espérant par cette position assurer le succès de son entreprise littéraire, et pouvant, par ses connaissances et son zèle, rendre des services utiles au Musée. Résolu d'en faire la présentation à M. le Ministre-Adjoint.

Enis le 13 octobre 1849.

(Ci-joint un Supplément et un Bulletin bibliographique.)

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro, l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Demidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Иправленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 4. Sur la terre-noire dans le midi de la Russie. SCHMID. RAPPORTS. 2. Sur l'observatoire physique central. KUPFFER. CORRESPONDANCE. 1. Lettre de M. Yvon Villarceau à M. O. Struve. CHRONIQUE DU PERSONNEL. ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

MÉMOIRES.

4. UEBER DIE SCHWARZ-ERDE IM SÜDLICHEN RUSSLAND VON DR. E. SCHMID, PROF. AN DER UNIVERSITÄT ZU JENA. (Lu le 28 septembre 1849.)

Der von den Russen als Schwarz-Erde (Tscherno-sem) bezeichnete fruchtbare Boden hat von jeher die Aufmerksamkeit der Naturforscher und Landwirthe auf sich gezogen. Er ist über den südlichen und südwestlichen Theil des europäischen Russlands in solcher Ausdehnung, Gleichförmigkeit und Mächtigkeit verbreitet, dass man darin nicht sowohl eine Lokalbildung, etwa ein unter der Mitwirkung der Vegetation entstandenes, durch Regengüsse und Hochwasser verschwemmtes Verwitterungsprodukt der äussersten Erdoberfläche, sondern vielmehr eine durch allgemeinere Einflüsse bedingte, jüngste Formation anzuerkennen hat. Die Lagerungsverhältnisse und die geognostischen Beziehungen dieser Formation sind nur unvollständig aufgedeckt, obgleich dieselbe für Russland von der höchsten Wichtigkeit ist.

Die Schwarz-Erde ist die Grundlage des ergiebigsten Ackerbaus; auf ihrem Vorkommen beruht der Ueberfluss Russlands an Bodenerzeugnissen. Bei einer mässig sorgfältigen, etwa 2 Werschöck tief eindringenden Bearbeitung, trägt die Schwarz-Erde viele Jahre hintereinander, ohne gedüngt zu werden, das 15te bis 20ste Korn. Auch der Ruikelbau bringt bei na-

türlich tieferer Bearbeitung, reichliche Erndten. Hanf und Taback entwickeln sich viel zu üppig, um gebraucht werden zu können. Gedüngte Stellen der Schwarzerde, z. B. die Umgebungen der Ställe, sind für den Ackerbau völlig unbrauchbar; nur Nesselwachsen da von 10 bis 15 Fuss Höhe.

Vergleicht man diese Vegetationserscheinungen mit denen eines gewöhnlichen Ackerbodens unter gleichen klimatischen Verhältnissen, so sollte man eine gänzlich abweichende Constitution erwarten. Und doch ist diese Erwartung durch die bereits angestellten Untersuchungen nicht bestätigt worden. Im Auftrage des Fürsten S. Gagarin, Vicepräsidenten der k. Moskaischen Ackerbaugesellschaft unternahm Hr. R. Hermann *) eine genaue Untersuchung dreier Proben dieses Bodens von einem Gute des Fürsten Gagarin im Gouvernement Rasan.

I. Schwarzerde die noch nicht zur Kultur benutzt worden war. — Jungfräulicher Boden, auf dem sich die üppigste Fruchtbarkeit entwickelt.

II. und III. Schwarzerde, die nach vieljähriger Kultur, ohne Düngung, schon merklich an Fruchtbarkeit abgenommen hatte, und zwar II von den obersten Schichten, III aus einer Tiefe von 7 Werschöck, also von einer Stelle, die durch den Pflug nicht mehr aufgewühlt wird. Die Proben wurden bei 100° ausgetrocknet, dann untersucht. Die Resultate der Untersuchung sind in folgender Weise zusammengestellt.

*) Journal für praktische Chemie, herausgegeben von Erdmann. Bd. XII. S. 277. 1837.

	I.	II.	III.
Sand.	51,84	53,38	52,72
Thon.	Kieselerde	17,80	17,76
	Thonerde	8,90	8,40
	Eisenoxyd	5,47	5,66
	Kalkerde	0,87	0,93
	Talkerde	0,00	0,77
	Wasser	4,08	3,75
verbunden hauptsächlich mit Eisenoxyd und Thonerde	Phosphorsäure ..	0,46	0,46
	Quellsäure ..	2,12	1,67
	Quellsatzsäure ..	1,77	2,34
	Humussäure	1,77	0,78
	Humusextrakt. .	3,10	2,20
	Wurzelfasern und Humuskohle	1,66	1,66
	99,84	99,76	99,81
Mithin wurden erhalten:			
Mineralbestandtheile.	85,34	87,36	87,81
Humose Bestandtheile.	10,42	8,65	7,96
Wasser.	4,08	3,75	4,04
	99,84	99,76	99,81

Was die Bestimmung der Mineralbestandtheile betrifft, so bot sich Herrn Hermann im Verlaufe der Untersuchung nichts Neues dar; er hielt es deshalb für unnöthig, die befolgten Methoden zu beschreiben. Als Sand ist also jedenfalls derjenige Theil des Bodens in Rechnung gebracht, der beim Schlämmen zurückblieb, als Thon derjenige Theil, welcher abgeschlämmt wurde. Auf die für den landwirthschaftlichen Werth eines Bodens so wichtigen Alkalien wurde wahrscheinlich nicht angefragt. Die Phosphorsäure scheint nur in einer Probe bestimmt worden zu sein. Hr. Hermann wandte seine Aufmerksamkeit besonders den humosen Bestandtheilen zu, und begann damit einen Cyklus von Untersuchungen, der durch die Arbeiten Mulders zum Abschlusse gebracht wurde. Unter der hier aufgeführten Humussäure, Quellsäure und Quellsatzsäure sind saure Ammoniaksalze dieser Säuren zu verstehen, deren stickstofffreie Zusammensetzung erst durch Mulder erwiesen wurde.

Das Interesse an diesen Humusstoffen hat gegenwärtig sehr verloren, theils weil man weiss, dass sie trotz mannigfaltiger kleiner Verschiedenheiten in wenige Hauptarten zerfallen und zu einer wohlbegrenzten Gruppe gehören, theils weil man ihnen in Bezug auf den chemischen Theil der Pflanzenernährung nur noch wenig Werth beilegt. Dagegen ist das Interesse an den Mineralbestandtheilen des Bodens durch die in der jüngsten Vergangenheit weit ausgedehnten und genau ausgeführten Pflanzenaschenanalysen sehr in den Vordergrund getreten.

Schon aus diesem Grunde schien es mir nicht überflüssig zu sein, wenn die Untersuchungen der Schwarzerde vervielfältigt und vervollständigt würden. Als mir daher durch Hrn. A. Hagen aus Reval, der früher unter meiner Leitung im hiesigen landwirthschaftlichen Institute mit ausgezeichnetem Eifer und Erfolg das Studium der landwirthschaftlichen

Chemie betrieben hatte, einige, wohlausgesuchte Proben von Schwarzerde zugesandt wurden, ergriff ich mit Vergnügen diese Gelegenheit, zur genauern Kenntnissnahme eines so wichtigen Gegenstandes einen Beitrag geben zu können.

Von den erhaltenen Proben sind I. II. und III. jungfräulicher Boden, und zwar I. unmittelbar unter dem Rasen, II. 4 Werschock tiefer, und III. unmittelbar über dem Untergrunde genommen. IV. ist die Krume eines ungedüngten Ackerlandes. Alle Proben stammen von einem Gute im Gouvernement Orel.

Beschreibung der Proben.

Sämmtliche Proben sind dunkelgraubraun, I. und IV. am dunkelsten, III. am leichtesten. Sie bestehen aus stanbendem Pulver und rundlichen Knollen, die leicht zu einem feinen Pulver zerdrückt werden können. Das Pulver fühlt sich milde an; reibt man es mit dem Finger auf Glas, so wird dieses nicht matt, selbst wenn man einen kräftigen Druck anwendet. Beim Anhauchen geben die Proben keinen deutlichen Thongeruch. Pflanzentheile mehr oder weniger verwest finden sich darin, aber selbst in I. und IV. nicht sehr häufig.

Bei mikroskopischer Untersuchung verhalten sich alle vier Proben in gleicher Weise. Sie bestehen zum grösseren Theile aus unregelmässigen, völlig unkrystallinischen Bruchstücken einer farblosen Mineralsubstanz im Durchmesser höchstens von 0'',04, zum kleineren Theile aus braunen Humusflocken. Sehr vereinzelt sind cylindrische oder spitz-konische Stäbchen eingestreut mit theils verbrochenen, theils abgerundeten Enden, mit glatter, welliger, höckeriger bis zackiger Oberfläche, innen mit einer braunen Masse ausgefüllt, oder hohl. Der Querdurchmesser dieser Stäbchen beträgt 0'',004—0'',007; ihre Länge ist sehr verschieden. Infusorienresten entsprechen sie durchaus nicht, auch nicht bestimmten Pflanzenorganismen; sie mögen zu Ehrenberg's Phytolithen gehören.

Bestimmung der Dichte.

Zur Bestimmung der Dichte wurde die bereits von H. Davy in seiner Agrikulturchemie, später auch von Mitscherlich *) empfohlene Methode angewandt.

Ein Stöpselglas mit Wasser von 15° C angefüllt wog	141,481.
Dasselbe mit Wasser u. 5,930 d. Bodens I erfüllt wog	144,730.
" " " " 4,993 " " II " "	144,287.
" " " " 5,367 " " III " "	144,419.
" " " " 4,992 " " IV " "	144,150.

Danach ist die Dichte des Bodens I = 2,21

" " " " II = 2,28

" " " " III = 2,21

" " " " IV = 2,10

*) Lehrbuch der Chemie. Bd. I. Abth. I. S. 273.

Bestimmung des hygroskopischen Wassers.

Eine gewogene Menge eines jeden Bodens wurde auf 110 — 115° C. erhitzt und so lange ein trockener Luftstrom darüber hinweggeleitet bis alles Wasser verdampft war

78,595 ^{gr}	vom Boden I	verloren dabei Wasser	2,991 ^{gr}	= 3,81%
83,717	" " II	" " "	2,784	= 3,32
73,623	" " III	" " "	2,400	= 3,26
83,833	" " IV	" " "	3,426	= 4,09

Dieser Wassergehalt kann natürlich kein Maass abgeben für den frischen Zustand, da die Proben sehr lange in Pappkästen aufbewahrt worden waren.

Bestimmung des Harzes.

Eine gewogene Menge des zwischen 110 und 115° C. ausgetrockneten Bodens wurde in einen Kolben gebracht, mit etwa dem doppelten Volum Aether übergossen und unter mehrmaligem Umschütteln eine Woche lang damit zusammen gelassen. Der Aether nahm eine sehr blasse gelbe Farbe an; nachdem er klar abgossen war, wurde noch zweimal frischer Aether zugegeben. Der dritte Aufguss hatte keine Spur von Färbung, und eine grössere Quantität davon verdampfte ohne Rückstand. Die Aetberaufgüsse wurden vereinigt und hinterliessen beim Verdampfen den Harzgehalt des Bodens

75,604 ^{gr}	d. bei 110—115° getrockn. Bod. I	gaben	0,014 ^{gr}	= 0,018%
80,933	" " " " " II	"	0,019	= 0,023
71,223	" " " " " III	"	0,015	= 0,020
80,407	" " " " " IV	"	0,005	= 0,006

Das Harz aller vier Bodenarten war blass braungelb; es löste sich fast farblos in Aether auf, die Lösung röthete Lackmuspapier. Beim Erhitzen entwickelte es weisse Dämpfe, entzündete sich und verbrannte mit leuchtender Flamme ohne merklichen Aschenrückstand.

Bestimmung der humosen Bestandtheile.

Eine grössere Menge eines jeden Bodens wurde mit einer Lösung von kohlen-saurem Natron bei einer täglich bis auf etwa 70° gesteigerten Wärme drei Wochen lang digerirt. Die Lösung hatte eine dunkelbraune Farbe angenommen; sie wurde so vollständig als möglich abgossen, und durch frische ersetzt; auch diese färbte sich bald braun und selbst nach mehrmonatlicher Digestion konnte der Boden nicht erschöpft werden. Die braunen Flüssigkeiten wurden filtrirt. Mit Schwefelsäure bis zur stark sauren Reaktion versetzt, gaben sie einen schwarzbraunen flockigen Niederschlag von Humus-säure, während die Flüssigkeit eine dunkelgelbe Farbe behielt. Der Niederschlag wurde auf einem Filter gesammelt und ausgewaschen; er löste sich aber im Auswaschwasser, schon bevor die freie Schwefelsäure entfernt war, so reichlich mit brauner Farbe auf, dass eine Gewichtsbestimmung unmöglich war. Der getrocknete Niederschlag hinterliess einen

nicht unbeträchtlichen Glührückstand von Kieselerde, Eisen-oxyd, Thonerde und etwas Kalkerde. Die gelbe Flüssigkeit durch kohlen-saures Natron neutralisirt setzte ebenfalls Flocken ab, die aus Thonerde und Eisenoxyd bestanden. Die neu-tralisirte Flüssigkeit, mit Essigsäure und essigsaurem Kupfer-oxyd versetzt, gab einen grünlichbraunen Niederschlag von quellsatzsaurem Kupferoxyd-Ammoniak, und nachdem dieser abgeschieden war durch kohlen-saures Ammoniak, einen grauen Niederschlag von quellsaurem Kupferoxyd-Ammoniak. Durch kohlen-saures Natron waren also Doppelsalze der Humussäure, Quellsatzsäure und Quellsäure mit Natron einerseits, Eisenoxyd, Thonerde und Kalkerde andererseits aufgelöst worden. In welchem Verhältniss die genannten Säuren nebeneinander vorkommen, wie viel indifferenten Humus daneben im Boden enthalten ist, liess ich unerörtert, da sich mir keine zuverlässige Methode der Untersuchung darbot.

Der Gesamtbetrag an Humus ergibt sich aus dem Glühverlust, wenn man den Wassergehalt davon abzieht. Der Harzgehalt kommt seiner Geringfügigkeit wegen nicht in Betracht.

12,575 ^{gr}	vom Boden I	hinterl. nach d. Glühen	10,567 ^{gr}	= 84,03%
13,044	" " II	" " "	11,529	= 88,38
15,924	" " III	" " "	14,492	= 91,01
14,625	" " IV	" " "	12,766	= 87,29

Danach ist der Humusgehalt

vom Boden I	— 15,97	— 3,81	= 12,16%
" " II	= 11,61	— 3,32	= 8,29
" " III	= 8,99	— 3,26	= 5,73
" " IV	= 12,71	— 4,09	= 8,62

Die Boden stehen hinsichtlich des Humusgehaltes auf einer Linie mit gutem Flussmarschboden.

Mit dem auf diese Weise ermittelten Humusgehalt steigt und fällt, wenn auch nicht in ganz gleichem Verhältniss der Stickstoffgehalt. Nach der Will- und Varrentrappschen Methode mit Natronkalk geglüht, entwickelten die vier Bodenarten beträchtliche Mengen von Ammoniak. Die Bodenproben wurden zu diesem Versuche zwischen 100 und 115° C. ausgetrocknet.

1,518 ^{gr}	von B. I	liefert	0,278 ^{gr}	Platinsalmiak, entspr.	0,0174 ^{gr}	Stickst.
1,576	" " II	"	0,129	"	0,0081	"
1,491	" " III	"	0,086	"	0,0054	"
1,627	" " IV	"	0,132	"	0,0083	"

Mit Berücksichtigung des Wassergehaltes ergaben sich daraus im Boden I Stickstoff 0,99%

" " II	"	0,45
" " III	"	0,33
" " IV	"	0,48

Vergleicht man diese Zahlen für den Stickstoffgehalt mit den von Krocker *) aufgefundenen, so erscheinen sie sehr

*) Liebig Ann. der Chemie und Pharm. Bd. 58. S. 387.

beträchtlich, sind nämlich etwa das Zehnfache davon. Man darf jedoch nicht unbeachtet lassen, dass die von Krocker untersuchten Bodenarten sämmtlich nicht humusreich waren, dass daher eine Vergleichung kaum zulässig ist.

Bestimmung der mineralischen Bestandtheile des Bodens.

Zu der Bestimmung der mineralischen Bestandtheile der Bodenarten wurden die bei der Bestimmung des Humus erhaltenen hellrothen Glührückstände als Ganzes genommen. Ein Schlämmen derselben konnte nämlich bei der durch die mikroskopische Untersuchung herausgestellten Gleichartigkeit kein erspriesliches Resultat liefern. Die feineren und gröberen Gemengtheile konnten dadurch wohl von einander geschieden werden, aber nicht specifisch verschiedene. Wollte man das gröbere Sand, das feinere Thon nennen, so würden beide Bezeichnungen mit ihrer gewöhnlichen Bedeutung nicht übereinstimmen. Auch die grösseren Mineralbrocken sind so klein, dass man sie in Masse nicht Sand nennen würde, sondern Pulver; und nach der Milde dieses Pulvers, fehlen die den Sand sonst stets constituirenden Quarzkörnchen ganz. Auch entwickelt der Boden beim Anhauchen keinen Thongeruch.

A. Zersetzung der Glührückstände durch concentrirte Salzsäure.

Von jedem Boden wurden zwei abgewogene Proben des Glührückstandes mit concentrirter Salzsäure übergossen, und damit bis zur Trockne eingedampft. Nur anfangs stellte sich eine schwache Gasentwicklung ein. Die eingedampfte Masse wurde mit Salzsäure betröpfelt, nach etwa einer Stunde mit Wasser übergossen, erwärmt und filtrirt. Das Ungelöste bestand aus einem ziemlich feinen schmutzigweissen Pulver; dasselbe betrug bei

a		b	
B. I von $\overset{gr}{7,047}$	$\overset{gr}{6,611} = 93,81\%$	von $\overset{gr}{5,783}$	$\overset{gr}{5,420} = 93,77\%$
„ II „ $\overset{gr}{10,043}$	$\overset{gr}{9,437} = 93,97\%$	„ „ $\overset{gr}{9,504}$	$\overset{gr}{8,940} = 94,06\%$
„ III „ $\overset{gr}{13,937}$	$\overset{gr}{13,093} = 93,93\%$	„ „ $\overset{gr}{10,212}$	$\overset{gr}{9,686} = 94,85\%$
„ IV „ $\overset{gr}{6,621}$	$\overset{gr}{6,144} = 92,76\%$	„ „ $\overset{gr}{8,678}$	$\overset{gr}{8,047} = 92,73\%$

Die salzsauren Lösungen waren blassgelb.

a) Die von den Proben a erhaltenen Lösungen dienten zur Bestimmung der Alkalien. Sie wurden durch Barytwasser und dann durch Ammoniak und kohlen-saures Ammoniak gefällt. Die übriggebliebene Flüssigkeit wurde eingedampft, bis zur Verflüchtigung der Ammoniaksalze gegläht, mit Schwefelsäure versetzt, bis zur Bildung neutraler schwefelsaurer Salze gegläht und gewogen. Ihr Gewicht betrug

bei I $\overset{gr}{0,090}$
„ II $\overset{gr}{0,157}$
„ III $\overset{gr}{0,137}$
„ IV $\overset{gr}{0,101}$

Die befolgte Methode ist im Wesentlichen dieselbe, nach welcher Fresenius die salzsauren Aschenlösungen untersucht. In den zuletzt erwähnten Glührückständen wären nach Fresenius nur schwefelsaure Alkalien enthalten. Allein sie enthielten zunächst eine beträchtliche Menge, beinahe die Hälfte ihres Gewichtes, schwefelsaure Baryterde, welche bei Behandlung mit Wasser ungelöst zurückblieb, nämlich

bei I — $\overset{gr}{0,047}$
„ II — $\overset{gr}{0,072}$
„ III — $\overset{gr}{0,016}$
„ IV — $\overset{gr}{0,054}$

Die wässrige Lösung wurde zwar durch Platinchlorid in der für Kali charakteristischen Weise gefällt, und gab auf Zusatz von antimon-saurem Kali einen zwar geringen, aber deutlichen körnig-pulverigen Niederschlag, aus dem man mit Sicherheit auf die Gegenwart von Natron glauben sollte schliessen zu dürfen. Allein zugleich brachten auch oxal-saures Ammoniak, und phosphorsaures Natron mit Ammoniak Trübungen hervor, die auf Spuren von Kalkerde und Talkerde deuteten. Und diese Beimengungen wurden auch an der Form des antimon-sauren Niederschlags erkannt. Mikroskopisch lassen sich nämlich die antimon-sauren Salze des Natrons, der Kalkerde und Talkerde, wie sie als Niederschläge aus dem mässig verdünnten schwefelsauren Lösungen durch antimon-saures Kali ausgeschieden werden, sehr bestimmt von einander unterscheiden. Das antimon-saure Natron erscheint in kurzen, rechtwinklig vierseitigen Säulen, gewöhnlich mit abgestumpften Ecken und Kanten, in Combinationen des tetragonalen Systems *). Die antimon-saure Talkerde ist noch deutlicher und grösser krystallisirt in regelmässig sechsseitigen Tafeln oder kurzen Säulen, also in hexagonalen Combinationen **); die antimon-saure Kalkerde bildet einen Gries von unbestimmbaren Individuen. Bei Untersuchung des im vorliegenden Falle durch antimon-saures Kali entstandenen Niederschlags treten die für Natron charakteristischen Formen sehr zurück gegen die der Kalkerde und Talkerde entsprechenden. Neben den Alkalien waren also ausser grösseren Mengen von schwefelsaurer Baryterde auch Spuren von Kalk- und Talkerde unter den Basen der schwefelsauren Salze. Vernachlässigen wir die letzten, und diess ist ohne erheblichen Fehler erlaubt, so werden erhalten

aus I $\overset{gr}{0,043}$	schwefelsaure Alkalien
„ II $\overset{gr}{0,075}$	„ „
„ III $\overset{gr}{0,121}$	„ „
„ IV $\overset{gr}{0,047}$	„ „

Nimmt man darin das Verhältniss, wie es die folgende Untersuchung ausweist, d. h. auf drei Theile schwefelsaures Kali einen Theil schwefelsaures Natron, so erhält man

*) Die vorkommenden Gestalten sind : $\infty P, \infty P\infty, nP, mP\infty$.

**) Die vorkommenden Gestalten sind : $oP, \infty P$.

	Kali	Natron
in I	$0,016 = 0,21\%$	und $0,006 = 0,08\%$
„ II	$0,027 = 0,27$	„ $0,011 = 0,11$ „
„ III	$0,014 = 0,31$	„ $0,017 = 0,12$ „
„ IV	$0,017 = 0,25$	„ $0,007 = 0,10$ „

Ich glaubte bei diesem Punkte etwas ausführlicher sein zu müssen, weil er auf die sonst so verdienstvollen und mit Recht anerkannten Aschenanalysen, die im Giesener Laboratorium unter Fresenius's Leitung ausgeführt wurden, ein eigenthümliches Licht wirft. Man sieht daraus, wie fehlerhaft nach Fresenius die Alkalibestimmung ausfallen kann, wenn man nicht wenigstens die Baryterde der Glührückstände berücksichtigt. Man sieht ferner daraus, dass diejenigen Chemiker welche an die Gegenwart des Natrons nur dann glauben wollen, wenn sie aus der gemeinschaftlichen Lösung des Kalis und Natrons durch antimonsaures Kali einen Niederschlag erhielten, bei Anwendung der Fresenius'schen Methode auch dadurch unmittelbar nicht über jede Möglichkeit des Irrthums hinweggesetzt sind.

b) Die salzsauren Lösungen von den Proben der Glührückstände b) wurden zur Bestimmung der übrigen Bestandtheile ausser den Alkalien benutzt.

Der Gang der Untersuchung bei I und IV war der folgende. Die Lösung wurde mit einem Ueberschuss von essigsaurem Natron so lange in der Siedhitze erhalten, bis alles phosphorsaure Eisenoxyd, Eisenoxyd und Thonerde gefällt waren. Hierauf wurde die Kalkerde durch oxalsaures Kali, und zuletzt die Talkerde durch phosphorsaures Natron mit Ammoniak niedergeschlagen.

Der Niederschlag, den essigsaures Natron in der Siedhitze gegeben hatte, wurde zuerst in Essigsäure gelöst; der ungelöste Rückstand wurde nach gehörigem Auswaschen gegläht und gewogen. In Salzsäure löste sich derselbe bis auf etwas beigemengte Kieselerde auf. Die Lösung mit Weinsäure und dann mit Ammoniak bis zum Verschwinden des anfangs entstandenen Niederschlags übersättigt, gab auf Zusatz einer Lösung von schwefelsaurer Talkerde in Chlorammonium den für Phosphorsäure charakteristischen körnigen Niederschlag. Mit Vernachlässigung der geringen Menge Kieselerde wurde das oben erhaltene Gewicht als dasjenige des phosphorsäuren Eisenoxydes angenommen. Die weitere Scheidung des Eisenoxydes und der Thonerde in der essigsauren Lösung geschah auf gewöhnliche Weise durch Kali.

Da sich aber bei dieser Untersuchung kaum mehr als Spuren von Phosphorsäure gezeigt hatten, so wurde bei II und III auf dieselbe keine Rücksicht genommen; Eisenoxyd und Thonerde wurden mit Ammoniak gefällt, hierauf Kalk- und Talkerde wie oben.

Die von der oxalsauren Kalkerde erhaltenen Glührückstände waren etwas bräunlich. In verdünnter Salpetersäure lösten sie sich bis auf ein braunes Pulver auf, welches sich

vor dem Löthrohre als Manganoxyduloxyd auswies. Nur bei IV liess sich seine Menge nicht quantitativ bestimmen.

Es wurden erhalten bei:

	I	II	III	IV
Phosphorsaures Eisenoxyd	$0,007$	$0,222$	$0,302$	$0,020$
Eisenoxyd	$0,153$			$0,263$
Thonerde	$0,075$	$0,227$	$0,184$	$0,116$
Kohlensaure Kalkerde . . .	$0,081$	$0,084$	$0,014$	$0,137$
Phosphorsaure Talkerde . .	$0,084$	$0,061$	$0,052$	$0,138$
Manganoxyduloxyd	$0,009$	$0,004$	$0,001$	$0,000$
$0,007$ Phosphs. Eisenox. enth.	$0,003$ Eisenox.,	$0,004$ Phosphs.		
$0,020$ „ „ „	$0,009$ „	$0,011$ „		
$0,084$ Phosphorsaure Talkerde entspr.	$0,063$ kohlen. Talkerde			
$0,061$ „ „ „	$0,046$ „			
$0,052$ „ „ „	$0,039$ „			
$0,138$ „ „ „	$0,103$ „			
$0,009$ Manganoxyduloxyd entsprechen	$0,0092$ Manganoxyd			
$0,004$ „ „ „	$0,0041$ „			
$0,001$ „ „ „	$0,0010$ „			

Danach ist die procentische Zusammensetzung der Glührückstände

	I	II	III	IV
Kieselerde und Silikate . . .	$93,77$	$94,06$	$94,85$	$92,73$
Thonerde	$1,29$	$2,39$	$1,80$	$1,34$
Eisenoxyd	$2,70$	$2,33$	$2,95$	$3,14$
Manganoxyd	$0,16$	$0,04$	$0,01$	$0,00$
Kohlensaure Kalkerde . . .	$1,40$	$0,88$	$0,43$	$1,57$
Kohlensaure Talkerde . . .	$1,09$	$0,48$	$0,38$	$1,18$
Phosphorsäure	$0,07$	—	—	$0,12$
Kali	$0,21$	$0,27$	$0,31$	$0,25$
Natron	$0,08$	$0,11$	$0,12$	$0,10$
	$100,77$	$100,56$	$100,85$	$100,43$

Der constant auftretende Ueberschuss rührt hauptsächlich daher, dass nicht alle Kalk- und Talkerde, wie hier angenommen, mit Kohlensäure verbunden war, sondern ein Theil davon den Silikaten entnommen wurde.

B. Aufschliessung des Glührückstandes von Boden III durch Baryterdehydrat.

Für den rein landwirthschaftlichen Zweck würde zwar die vorstehende Untersuchung insofern genügen, als nur der leicht aufschliessbare Theil des Bodens vom kohlensäurehaltigen Regenwasser aufgenommen und der Vegetation zugeführt werden kann. Allein eine vollständige Uebersicht ist damit noch nicht gegeben. Nach den gewonnenen Zahlenverhältnissen liess sich zwar der augenblickliche, aber nicht der nachhaltige Werth des Bodens beurtheilen. Dieser nachhaltige Werth beruht auf dem Vorrath von Aschenbestandtheilen, welche der Boden in sich birgt und bei fortgesetzter Verwitterung

zung zu liefern vermag. Zu diesem Zwecke wurde der Glührückstand des Bodens III, dessen Zusammensetzung als massgebend angenommen werden konnte, weil er durch Verwitterung und Vegetation noch am wenigsten angegriffen war, vollständig untersucht.

a) Er wurde nach üblicher Weise durch Baryterdehydrat aufgeschlossen. Aus der salzsauren Lösung wurde zuerst durch Schwefelsäure die Baryterde fortgeschafft, hierauf Eisenoxyd und Thonerde durch Ammoniak, dann Kalkerde durch oxalsaures Ammoniak gefällt. Die übrige Lösung wurde eingedampft, zur Verjagung der Ammoniaksalze gegläht und hierauf nach Zusatz von Schwefelsäure abermals gegläht. Auf diese Weise wurde die Summe der Talkerde und der Alkalien, als neutrale schwefelsaure Salze erhalten. Diese wurden aufgelöst und aus der Lösung die Talkerde durch phosphorsaures Natron mit Ammoniak ausgeschieden. Aus der übrigen Flüssigkeit sollte die Phosphorsäure durch Baryterdehydrat, und der Ueberschuss der Baryterde durch Schwefelsäure entfernt werden. Durch Zusetzen von Schwefelsäure und Glühen konnten dann die schwefelsauren Alkalien für sich erhalten, und weiter untersucht werden. Leider unterbrach ein Zufall diese Untersuchung.

Die untersuchte Bodenprobe wog $\overset{gr}{1,799}$

Daraus wurden erhalten

Kieselsäure.	$\overset{gr}{1,575} = 84,21\%$
Eisenoxyd und Thonerde	$0,222 = 12,34\%$
Kohlensaure Kalkerde	0,039
Schwefelsaure Salze der Talkerde u. Alkalien	0,093
Phosphorsaure Talkerde	0,038

$\overset{gr}{0,039}$ Kohlensaure Kalkerde entspr. $\overset{gr}{0,0218}$ Kalkerde $= 1,21\%$
 $0,038$ Phosphorsaur. Talkerd. entspr. $0,0136$ Talkerde $= 0,78\%$
 oder $0,040$ schwefelsaure Talkerde

Daher ist die Menge der schwefelsauren Alkalien $0,052$

b) Um die Menge des Kalis und Natrons für sich zu erhalten, musste noch ein zweiter Versuch angestellt werden. Nach der Aufschliessung durch Baryterdehydrat wurden die Alkalien nach der Fresenius'schen Methode isolirt, nur wurde aus dem Glührückstande ihrer schwefelsauren Salze nicht blos die Baryterde, sondern auch die Reste der Kalkerde entfernt, die letzteren durch oxalsaures Ammoniak.

Die untersuchte Probe wog $2,953 = 83,68\%$.

Daraus wurden erhalten

$\overset{gr}{2,471}$ Kieselsäure
$0,101$ schwefelsaure Alkalien
$0,210$ Kaliumplatinchlorid

$\overset{gr}{0,210}$ Kaliumplatinchlorid entsprechen $\overset{gr}{0,0405}$ Kali $= 1,37\%$
 $0,0405$ Kali " $0,0748$ schwefelsaurem Kali

Also ist

$0,026$ die Menge des schwefelsauren

Natrons, entsprechend $0,0113$ Natr. $= 0,38\%$

Die beiden Aufschliessungsversuche stimmen so weit mit einander überein, als man es bei Bodenuntersuchungen nur erwarten kann. Berechnet man nach Massgabe des unter b) erhaltenen Verhältnisses, die in a) erhaltenen schwefelsauren Alkalien auf Kali und Natron; so stellt sich die Zusammensetzung des Glührückstandes von Boden III in folgender Weise heraus.

Kieselsäure	$= 84,21\%$
Eisenoxyd und Thonerde	$12,43$
Kalkerde	$1,21$
Talkerde	$0,37$
Kali	$1,17$
Natron	$0,32$

Vergleiche der erhaltenen Resultate mit denen Hermanns.

Zur Vergleichung mit den Resultaten Hermanns dienen bei dem wesentlich verschiedenen Gange der Untersuchung nur die folgenden Zahlen.

Zusammensetzung der lufttrocknen Schwarzerde.

	I	II	III	IV
Mineralbestandtheile	$84,03\%$	$88,38\%$	$91,01\%$	$87,29\%$
Humose Bestandtheile	$12,16$	$8,29$	$5,73$	$8,62$
Wasser	$3,81$	$3,32$	$3,26$	$4,09$

Und diese Zahlen zeigen eine hinlängliche Uebereinstimmung.

Bestimmung der in Wasser löslichen Theile.

Grössere Mengen der vier Bodenarten wurden mit dem etwa zehnfachen Volum Wasser bei einer etwas erhöhten Temperatur eine Woche lang stehen gelassen. Das Wasser hatte sich bei I und II weingelb, bei III blassgelb, bei IV kaum gefärbt. Auch bei mehrmaligem Filtriren durch doppeltes und dichtes Papier konnten die Auszüge nicht völlig klar erhalten werden. Nach dem Abdampfen blieb daher neben dem aufgelösten auch eine grössere Menge des Aufgeschwemmten zurück.

$84,576$ vom Boden I gaben ab an Wasser	$0,436 = 0,51\%$
$92,180$ " " II " " "	$0,299 = 0,32$
$97,288$ " " III " " "	$0,212 = 0,22$
$93,230$ " " IV " " "	$0,076 = 0,08$

Die Rückstände nach dem Abdampfen lösten sich daher auch nur theilweise wieder in Wasser auf. Bei II z. B. betrug der lösliche Theil nur $0,09\%$ des Bodens. Die wässrige Auflösung war gelb, sie enthielt humussaure, quellsaure, quellsatzsaure und schwefelsaure Salze vorzüglich des Ammoniaks, aber auch der Kalk- und Talkerde, nebst wenig Chloriden. Kali und Natron konnten nicht mit Sicherheit aufgefunden werden.

Schlussbemerkungen.

Vergleicht man die Zusammensetzung der Schwarzerde mit derjenigen anderer Bodenarten, so zeichnet sich dieselbe weder durch einen Gehalt an solchen Salzen aus, die sich in Wasser sogleich auflösen, noch durch einen Reichthum an Alkalien und alkalischen Erden; an Phosphorsäure und Schwefelsäure ist sie sogar arm. Die Schwarzerde kann also die Elemente der Pflanzenaschen weder vorzugsweise rasch noch vorzugsweise reichlich abgeben. Nur der Humusgehalt ist beträchtlich und zugleich damit der Stickstoffgehalt. Fragt man daher, worauf denn eigentlich die überschwängliche und nachhaltige Fruchtbarkeit der Schwarzerde beruhe, so muss die Aufmerksamkeit zunächst auf den Humusreichthum gelenkt werden. Allein obgleich der Humus in den gemässigten Klimaten ein wesentlicher Bestandtheil des kulturfähigen Bodens zu sein scheint, so ist doch seine Wirkung eine vorherrschend mechanische. Der Humus lockert den Boden und befördert dadurch den Zutritt der Atmosphärrillen zur Wurzel; er kann ausserordentliche Mengen von Wasser aufsaugen und hält dieselben hartnäckig zurück, so dass der humusreiche Boden einem völligen Ausdornen weniger ausgesetzt ist, als der humusarme; endlich kann die bei der langsamen Verwesung des Humus freiwerdende Wärme auch von Bedeutung sein. Dagegen enthält auch der Humus nicht die Elemente der Aschensalze, die der Pflanze nur durch den Boden zugeführt werden können, und wie wenig er im Stande ist die Materialien der organischen Pflanzenbestandtheile zu liefern, geht aus den grossartigen Versuchen Boussingault's *) über die dem Boden während eines vollständigen Fruchtwechsels durch die Erndten entzogenen und durch die Düngung gegebenen Stoffe mit unabweislicher Klarheit hervor.

Aus der chemischen Zusammensetzung können die Vorzüge der Schwarzerde weder unmittelbar, noch allein abgeleitet werden. In Folge des Humusgehaltes befindet sie sich in einem Zustande der Auflockerung, durch welche die Assimilation von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff aus der Atmosphäre sehr begünstigt wird. Bei ihrer Mächtigkeit ist der einzelnen Pflanze nach der Tiefe ein weiter Spielraum, und damit gewissermassen ein vergrössertes Areal gestattet, so dass auf einer Fläche Schwarzerde eine grössere Anzahl Pflanzen ebenso üppig gedeiht, als eine kleinere Anzahl Pflanzen auf einer gleichen Fläche anderen Bodens.

Die Schwarzerde passt in unser System der Bodenkunde nicht hinein. Am meisten stimmt die Zusammensetzung ihres mineralischen Anthells mit einem Thonschiefer überein. Ich wage es aber nur als eine Vermuthung hinzustellen, dass sie aus einer bis zum vollständigen Zerfallen vorgeschrittenen Verwitterung eines Thonschiefers entstanden sei. Diese Vermuthung könnte allerdings gestützt werden durch die ausserordentliche Entwicklung der Grauwackengruppe im Innern Russlands, und durch die vorherrschend mürbe Beschaffen-

heit der dazu gehörigen Glieder. In wie weit aber die zerreiblichen Grauwackengesteine Russlands eine gleiche Zusammensetzung mit unsern Thonschiefen haben, und in welcher Beziehung das Vorkommen der Schwarzerde zu den Grauwackengebieten steht, mögen Andere entscheiden.

Die Schwarzerde unterscheidet sich durch das Fehlen der Infusorien vom Marschboden, durch den strukturlosen Humus, der keine pflanzlichen Formen erkennen lässt, vom Moor- und Torfboden, durch die Gleichartigkeit seiner Mischung und durch den geringen Harzgehalt vom Heideboden.

RAPPORTS.

2. RAPPORT ADRESSÉ A L'ACADÉMIE DES SCIENCES, RELATIF A L'OBSERVATOIRE PHYSIQUE CENTRAL, FONDÉ AUPRÈS DU CORPS DES MINES, PAR A. T. KUPFFER. (Lu le 10 août 1849.)

Depuis que les études magnétiques ont pris une si large part dans les explorations scientifiques, la Russie a été pour ainsi dire la terre promise des magnéticiens. Tout le monde sait, que les premières tentatives à rassembler les éléments d'un tableau général de la distribution du magnétisme sur la surface terrestre ont été faites par mer. Sur un vaisseau, l'observateur se transporte avec facilité, avec tous ses instrumens, sur les lieux les plus éloignés; de combien de difficultés au contraire une exploration dans l'intérieur du continent est-elle environnée? il y a de mauvais chemins, il y a des antipathies nationales; on se trouve isolé au milieu de peuples dont on ne connaît pas la langue; on court mille risques en traversant un pays, habité par des peuples barbares. Or les points les plus intéressans pour le magnétisme terrestre, sont précisément situés sur le continent. C'est donc une circonstance bien heureuse pour l'étude des phénomènes magnétiques, qu'il y ait dans l'hémisphère boréal un pays d'une immense étendue, embrassant 180° en longitude, offrant la plus grande variété dans la configuration des lignes magnétiques, qu'on puisse rencontrer, et enveloppant pour ainsi dire de ses larges replis un des pôles magnétiques de la terre (si l'on peut continuer d'appeler ainsi un des points où l'intensité magnétique atteint un maximum) et que cette immense étendue territoriale soit placée sous la domination d'un Prince qui protège les sciences et dont le gouvernement est assez fort, pour qu'on puisse visiter sans aucun danger les parties les plus reculées de Son empire. Il ne faut donc pas s'étonner, que les études magnétiques aient d'abord voyagé en Sibérie à l'aventure et à la suite d'autres buts scientifiques, fait ensuite des explorations systématiques, et qu'elles s'y soient enfin fixées à demeure. La Russie présente des avantages non moins importans aux études météorologiques. La Russie forme une très grande

*) Boussingault Économie rurale. Tom. II. Cap. VII.

partie de l'ensemble des deux continents qui n'en forment qu'un seul, de l'Europe et de l'Asie; elle en comprend presque toute la partie boréale et elle en enveloppe le centre. Il n'existe donc pas de pays plus favorablement situé pour l'étude du climat continental. Or le climat de la plus grande partie de l'Europe, qu'est-il autre chose que le passage du climat continental au climat des côtes? La marche des phénomènes météorologiques, observés en Sibérie, montre une régularité, qui diminue à mesure qu'on s'avance vers la côte; les températures sont plus constantes, parce que les vents n'en troublent pas si souvent le cours; la pression atmosphérique suit une loi qui promet de devenir la clef de bien des problèmes météorologiques. Pour découvrir une loi dans les variations mensuelles de la hauteur barométrique en Europe, il faut prendre la moyenne de plusieurs années; dans le cours d'une seule, les perturbations fortuites sont assez nombreuses, pour la cacher complètement; mais en Sibérie il y a un maximum très prononcé à l'hiver et un minimum aussi prononcé à l'été. Il ne faut pas pour cela se précipiter d'établir une relation entre la marche des températures et de la pression atmosphérique; des observations faites également par des observateurs russes, sur la côté nord-ouest de l'Amérique, à Sitka, ont démontré, que dans cette localité le baromètre suit une marche inverse: il se tient régulièrement plus haut à l'été qu'à l'hiver. Mais ce n'est pas ici l'endroit de tirer des résultats de ces observations curieuses.

La position de notre pays, si favorable aux recherches magnétiques et météorologiques, nous impose une haute mission scientifique, celle de l'explorer et de porter à la science un tribut proportionnel aux grands moyens dont nous disposons. Pour faire voir, comment nous nous sommes acquittés de ce devoir, je me permettrai de rappeler ici les époques principales du développement successif des études magnétiques, depuis que l'esprit d'association a étendu ses bienfaits sur cette branche importante des connaissances humaines; car c'est bien ce nouvel élément introduit dans nos moyens de succès, qui distingue notre époque de toutes les époques antérieures.

Si l'on peut appeler association un accord mutuel passé entre deux observateurs très éloignés l'un de l'autre, de suivre en même temps la marche des mêmes phénomènes, et de se communiquer ensuite les observations, pour voir, si l'on ne peut pas en tirer quelque résultat intéressant, les premières associations magnétiques ont été formées par Graham à Londres et à Upsala, et après un très long intervalle, en 1823, entre M. Arago et moi. Le résultat de ces associations a été la découverte de la simultanéité des mouvemens irréguliers de l'aiguille sur des points très distants, Londres et Upsala, Paris et Kazan.

Pour vérifier cette loi, M. de Humboldt a fondé en 1828(*), une première association allemande, dont le centre était Berlin, où les observations furent dirigées par M. de Humboldt

lui-même. On construisait des observatoires spécialement affectés et appropriés à ce genre d'observations. Les jours d'observation furent fixés d'avance, on observa d'heure en heure, jour et nuit, mais non pas aux mêmes instans, les heures étant réglées partout sur le temps moyen du lieu. De cette manière on était sûr d'avoir des observations correspondantes, mais on n'était pas sûr de tomber sur un jour remarquable par de fortes irrégularités. En 1828, il n'y eut que deux séries d'observations, le 2 Novembre et le 2 et 3 Décembre, à Freyberg et à Marmato (Colombie); dans ce dernier endroit on a observé trois fois par jour seulement. Dans la première moitié de l'année 1829, on a fait des observations correspondantes à Berlin et à Freyberg (en Saxe); mais ce ne fut que dans la deuxième moitié de la même année, que ces observations acquirent une grande importance, par l'immense étendue de leur réseau; M. de Humboldt, à l'occasion de son célèbre voyage en Asie, invita personnellement l'Académie de St.-Petersbourg, à concourir dans son entreprise; et aussitôt des observatoires magnétiques furent construits à St.-Petersbourg, à Kazan, à Nicolaïeff et à Sitka (côté N. O. de l'Amérique).

Dans tous ces observatoires, la marche de l'aiguille de déclinaison seule fut observée, à l'exception de St.-Petersbourg, où l'on suivit aussi la marche de l'aiguille d'inclinaison (*).

Une deuxième association allemande fut créée par M. Gauss à Goettingue. L'impulsion que M. Gauss a donné aux études magnétiques, fut forte et durable; en découvrant une méthode exacte pour déterminer la valeur absolue de l'intensité horizontale, en introduisant dans l'observation de la déclinaison et de ses variations horaires un nouveau principe, celui de la réflexion, qui permet d'observer la marche de l'aiguille à une grande distance, et par conséquent d'isoler mieux un instrument aussi délicat; en nous offrant enfin un moyen tout nouveau, pour observer avec une grande précision et à des instans aussi rapprochés, que l'on veut, les variations de l'intensité horizontale, M. Gauss a donné à l'étude des phénomènes magnétiques cette rigueur mathématique et cette profondeur, qui seule a pu en faire une science à part, un vaste champ d'explorations nouvelles, réclamant à juste titre l'attention exclusive des savans, qui ont été appelés à s'en occuper.

L'association magnétique de Goettingue, qui n'existe plus dans ce moment, a introduit des observations rigoureusement simultanées, les horloges de tous les observateurs étant réglées sur le temps moyen de Goettingue; elle a multiplié les observations, qu'on faisait de 5 en 5 minutes au lieu de les faire d'heure en heure; on n'observait pas seulement les variations de la déclinaison, mais aussi celles de l'intensité horizontale.

Quoique les nouvelles méthodes de M. Gauss furent généralement appréciées, ce ne fut cependant qu'en Russie, qu'elles devinrent la base d'un nouveau système d'observations quotidiennes.

*) Voyez Annales de Poggendorf T. XIX. pag. 357.

*) Voyez Recueil d'observations magnétiques faites dans l'étendue de l'Empire de Russie par M. Kupffer et ses collaborateurs.

Par ordre du Comte Cancrin, qui était alors chef du Corps des ingénieurs des mines, des observatoires magnétiques furent fondés à St.-Petersbourg (auprès de l'Institut des mines), à Cathérinebourg, à Barnaoul, à Nertschinsk. Celui de St.-Petersbourg devait servir de modèle aux autres, et les officiers, qui devaient faire les observations, reçurent dans cet observatoire les instructions pratiques nécessaires. Ce qui distingue surtout ce système d'observations de tous ceux, qui l'ont précédé, c'est la combinaison du magnétisme terrestre et de la météorologie. Quoique l'existence d'une étroite liaison, très probable d'ailleurs, entre les phénomènes magnétiques et météorologiques ne soit pas encore irrécusablement démontrée, cette réunion en un seul corps de toutes nos études relatives aux phénomènes physiques, que la surface terrestre présente aux investigations de l'esprit humain, me paraît assez importante pour y voir le commencement d'une nouvelle époque dans l'histoire des sciences d'observation.

L'étude des phénomènes magnétiques et météorologiques dans leur ensemble a besoin de moyens extraordinaires, d'établissements spéciaux, et dès lors, elle se développe indépendamment des autres branches de la physique et forme une science à part.

Après la fondation de nos observatoires magnétiques de Sibérie, M. de Humboldt, s'appuyant de l'exemple de la Russie, a invité la Société Royale de Londres à établir des observatoires magnétiques semblables en Angleterre et dans ses colonies. L'Angleterre a répondu à cet appel d'une manière digne de sa haute position; il suffira de dire, qu'elle a prêté à la science ses immenses ressources, et qu'elle a pris dans ces nouveaux travaux la part qui revenait à sa supériorité de force et d'activité intellectuelles; la Russie a pu se souvenir à cette occasion et s'en est souvenu avec reconnaissance, qu'elle est la fille cadette de la civilisation européenne.

M. Herschel, président de la commission nommée au sein de la Société Royale pour délibérer sur les propositions de M. de Humboldt et pour aviser aux moyens de leur exécution, a tracé un brillant tableau *) de ce que le gouvernement anglais a fait à cette occasion: des observatoires magnétiques sont fondés à Dublin, à Greenwich, à Toronto dans le Canada, à Ste-Hélène, au Cap de bonne Espérance, à la Terre de Van Diemen; la Compagnie des Indes orientales en fait construire à Bombay, Madras, Luknow, Singapour, Simla; un prince hindou, le Rayah de Travancore, en crée un à Trevandrum, qu'il place sous la direction d'un astronome anglais distingué. Des instrumens magnétiques sont fournis à l'observatoire astronomique de Breslau, et aux observatoires magnétiques nouvellement fondés à Alger, au Caire et à Cadix. Deux vaisseaux, l'Erebus et le Terror, sont expédiés vers le pôle austral pour faire une reconnaissance magnétique de ces contrées inconnues encore — en un mot, on ne néglige rien, pour rendre cette grande entreprise aussi complète que possible. En Alle-

magne, on fonde un observatoire magnétique et météorologique à Munich, un autre à Prague.

Sur tous les points cités, les observations devaient être faites chaque heure, jour et nuit; il était prudent d'assigner un terme à une tâche aussi forte, se promettant de discuter plus tard, après une expérience de quelques années, la nécessité de continuer sur la même échelle; il était important d'organiser sur le même plan les observatoires russes, dans lesquels on avait observé jusqu'à présent pendant le jour seulement. Dans une conférence tenue à Goettingue sous la présidence de M. Gauss, le plan des observations à faire fut arrêté pour trois ans, entre MM. Sabine, Lloyd et moi, envoyés par les deux gouvernemens, pour le discuter ensemble; à la sollicitation du gouvernement russe, ce terme fut plus tard reculé jusqu'à la fin de l'année 1845.

Aussitôt que le nouveau plan d'observation, concerté entre nous à la conférence magnétique de Goettingue, fut communiqué à notre gouvernement, celui-ci prit les mesures nécessaires, non seulement pour rendre nos observations exactement conformes à celles des observatoires anglais, mais aussi pour étendre encore d'avantage le réseau des stations magnétiques. L'administration des mines fournit des instrumens magnétiques à l'observatoire astronomique de l'université de Kazan, et à la Compagnie russe-américaine, pour établir des stations magnétiques à Kazan et à Sitka (côté nord-ouest de l'Amérique); elle créa un observatoire magnétique à Tiflis en Géorgie; à mon invitation, un nouvel établissement de ce genre, très complet, fut fondé à Helsingfors en Finlande.

Outre les points nommés, consacrés en même temps aux études magnétiques et météorologiques, il fut encore créé un grand nombre de stations purement météorologiques. Les établissements, fondés par l'administration des mines, doivent être cités en première ligne: les observatoires de Bogoslovsk et de Zlatoust, tous deux sur le versant oriental de l'Oural; celui de Lougan, dans un pays de steps, dans le midi de la Russie européenne; et enfin l'observatoire de la mission russe à Péking, capitale de la Chine; sur tous ces points on observe toutes les deux heures, mais seulement pendant la journée. Nous donnerons plus tard la liste des stations météorologiques, établies aux gymnases et écoles, par les ministres de l'instruction publique, de la guerre et des domaines, où l'on fait des observations plus ou moins complètes trois ou quatre fois par jour.

A l'approche de l'époque qui devait mettre un terme à nos observations magnétiques, je proposai à l'association britannique, de convoquer un comité magnétique, composé, autant que cela se pouvait, non seulement des directeurs des principaux observatoires magnétiques du monde, mais aussi d'autres physiciens distingués, dont les conseils pouvaient nous devenir précieux; au sein de ce comité, on devait discuter, si les observations seraient continuées sur le même pied, ou après avoir réduit le nombre des observateurs, et s'il n'y avait pas lieu de changer quelques méthodes d'observation, qui, à l'épreuve de l'expérience, s'étaient trouvées insuffisantes.

*) Voyez Edinburgh Quarterly Review No. CXXXI. June 1840.

A ce comité, il fut décidé de continuer les observations sur le même pied (à quelques exceptions près) encore pendant trois ans, c'est-à-dire jusqu'à la fin de 1848, et de prendre dans cet espace de temps, les mesures nécessaires, pour faire de nos observatoires magnétiques et météorologiques des établissemens stables et consacrés à jamais à l'étude de ces deux branches importantes des sciences physiques.

Voici comment nous sommes arrivés sans interruption à l'année 1849, où notre grande entreprise a reçu l'organisation actuelle.

Le tableau, que je viens de faire des progrès rapides, que les études magnétiques et météorologiques ont fait dans notre pays, de l'impulsion qui a été donnée à cette occasion à d'autres états de l'Europe, fait voir que nous avons compris notre mission, que nous avons mesuré d'avance l'importance des intérêts scientifiques, qui nous lient à notre grande entreprise. Mais nous avons encore fait un pas de plus. Nous avons senti que pour établir sur une base à jamais solide des recherches, dont l'objet est si vaste, pour coordonner tant de travaux, exécutés sur des points si distans, et pour en tirer tous les résultats qu'ils puissent fournir dans leur ensemble, il fallait un établissement propre à ramener à un centre commun tout ce qui se fait en Russie pour la météorologie et le magnétisme terrestre. Une telle institution a été fondée auprès du corps des mines, et est entrée en activité dès le 1 Juillet de cette année: un court exposé du but qu'elle se propose d'atteindre, mettra l'Académie en état de juger de son opportunité dans l'état actuel des sciences d'observation.

L'observatoire physique central a été fondé, en premier lieu, pour diriger tous les observatoires magnétiques et météorologiques, qui sont du ressort du corps des mines; mais sa sphère d'activité ne se borne pas là: tous les observatoires magnétiques et toutes les stations météorologiques de l'empire, à quel ministère qu'ils appartiennent, peuvent s'adresser directement à l'observatoire physique central, pour obtenir les instructions nécessaires et pour être dirigés vers le même but d'une manière uniforme. Tous ces observatoires et toutes ces stations enverront, comme les observatoires des mines, leurs journaux d'observation à l'observatoire central, pour être collationnés, rédigés, calculés et imprimés dans ses annales. Tous les instrumens distribués aux observatoires magnétiques et aux stations météorologiques de l'empire, seront confectionnés sous les yeux du directeur de l'observatoire central, et comparés par lui aux instrumens normaux confiés à ses soins. Il fera de temps en temps des voyages d'inspection, pour s'assurer de l'état des observatoires fondés dans la province; il est autorisé à fournir des instrumens aux physiciens, qui font partie d'expéditions scientifiques, ordonnés par le gouvernement; il donne des instructions à tous ceux, qui lui en demandent. Les officiers des mines, désignés comme directeurs des observatoires magnétiques et météorologiques des mines, sont préparés à l'observatoire central; tous les autres établissemens du même genre peuvent envoyer leurs direc-

teurs à l'observatoire central, pour y prendre connaissance des meilleures méthodes d'observation, et pour s'exercer.

On essaie à l'observatoire central, avant de les introduire, toutes les nouvelles méthodes d'observation: on s'occupe de leur perfectionnement. Enfin, il y a à l'observatoire physique central une collection complète de tous les instrumens de précision et un emplacement convenable pour faire des recherches dans toutes les branches de la physique, qui sont dans un rapport plus ou moins direct avec la physique de la terre.

Pour achever le tableau que nous avons essayé d'esquisser, nous donnerons encore ici une énumération de toutes les ramifications de l'observatoire physique central dans leur état actuel.

I. Observatoires magnétiques et météorologiques.

- a) St.-Petersbourg, Cathérinebourg, Barnaoul, Nertschinsk, Tiflis — fondés par l'administration des mines.
- b) Helsingfors, fondé par l'université de Finlande.
- c) Sitka, fondé par la compagnie russe-américaine, sous les auspices de l'Académie des sciences.

Ici je puis encore nommer l'observatoire de Péking, nouvellement fondé par le ministère des affaires étrangères, et muni d'instrumens fournis par l'administration des mines.

II. Stations météorologiques.

1. Administration des mines:

Zlatoust, Bogoslawsk, Longon.

2. Compagnie russe-américaine:

Aïan (avec des instrumens fournis par l'Académie des sciences).

3. Ministère de la guerre.

S. A. I. le Grand Duc Michel, chef des écoles militaires de l'empire, a bien voulu faire écrire à l'Académie, pour la consulter sur un système d'observations météorologiques à faire dans les écoles militaires de l'intérieur, dont quelques unes surtout ont été établies sur des points fort intéressans sous le rapport météorologique. Ces observations ont déjà commencé à Orenbourg; on a le projet de les étendre sur Omsk, Oural'sk, Novgorod, Brest-Litovsk, Poltava, Polotsk, Voronège.

Le gouverneur militaire d'Orenbourg, M. Obroutschew, a créé deux stations météorologiques dans le vaste territoire, placé sous son commandement, une dans la partie orientale de la horde des Kirghis d'Orenbourg, l'autre à Manghyschlak sur la côte orientale de la mer Caspienne.

4. Ministère de la marine.

Depuis longues années, on fait des observations météorologiques aux dépôts hydrographiques de Nicolaïev, Kherson et Sevastopol; ces trois lieux sont situés sur la mer Noire.

On nous a adressé quelques observations faites à Astrakhan, par le corps des pilotes de notre flotille Caspienne.

On en fait aussi dans le port d'Arkhangel; les résumés

de ces observations ont été publiés dans la gazette départementale d'Arkhangel *).

5 Ministère des domaines.

On fait déjà depuis quelque temps des observations météorologiques à l'école d'agriculture de Gorogoretsk. On a commandé des instrumens pour les points suivans, où il y a des écoles d'agriculture ou des fermes modèles.

Saratov, Wologda, Kazan, Kharkov, Iekaterinoslav.

Un observatoire météorologique complet, dont les instrumens ont été fournis par l'Académie des sciences, a été fondé à l'école forsière d'Alexandrovsk, gouvernement de Iekaterinoslav. Ce point est situé dans les steps de la Russie méridionale; on en a séparé une partie pour y faire, sur une très grande échelle, l'essai de convertir le step en forêt. On peut espérer que les observations météorologiques, qu'on doit recueillir sur ce point, nous apprendront, si un tel changement de surface exerce une influence sur le climat du pays.

6. Ministère de l'instruction publique.

District universitaire de Kiev.

Poltava **). Berditshev. (longue série d'observations, faites par M. Kislow sky, mais dont les résumés seuls ont été envoyés).

On a l'intention d'établir une station météorologique principale à l'université de Kiev, sous la surveillance du professeur de physique, et des stations secondaires à Gitomir, Kovno, Ostrog, Nemirov, Kamenez-Podolsk, Tscherni-ostrov, Négine (ou Tschernigov), Starodoub, Novgorodseversk, Solotnoeh, Poltava.

District universitaire de Moscou.

Moscou (à l'observatoire astronomique). Smolensk, Twer, Rezan, Wolokolamsk.

On a l'intention d'établir des stations météorologiques complètes sur les points suivans: Moscou, Wichni-Volotschok, Ostaschkow, Wesma, Smolensk, Kalouga, Bélev, Toula, Serpoukhov, Rezan, Mourom, Wladimir, Souzdal (ou Chouia), Kinechma, Kostroma, Galitch, Solgalitch, Jaroslawl, Rybinsk (ou Mologa), Twer.

District universitaire de la Russie blanche.

Krog, Bielstok, Svislotch, Grodno, Kovno, Brest-litovsk.

District universitaire de Kharkow.

Kharkow, Orel, Woltschansk, Starooskol, Belgorod, Stchigrow.

*) Il est impossible de passer ici sous silence les observations sur les marées, instituées depuis quelque temps à l'invitation de M. l'académicien Lenz sur le bord de la mer Blanche, avec un graphomètre d'une nouvelle construction, et dont nous attendons la publication prochaine.

**) Il y a dix années d'observations, faites par M. Zozoulin, avec des instrumens, qui lui ont été fournis par l'Académie des sciences.

District universitaire de St.-Petersbourg.

Wologda, Yarensk.

Sibérie occidentale.

Tobolsk, Tara, Tomsk, Kourgan, Berezow.

Sibérie orientale.

Yakoutzk.

District universitaire d'Odessa.

Odessa, Cathérinoslaw, Simpheropol, Taganrog.

Nous possédons encore de longues séries d'observations plus ou moins complètes des lieux suivans:

Irkoutsk. Près de 30 ans d'observations, dont les quinze dernières années sont très complètes; observateur M. Stchoukine, ancien Directeur des écoles de la Sibérie orientale. Les valeurs moyennes, fournies par ces observations, ont été publiées dans les *Résumés des observations météorologiques, faites dans l'étendue de l'Empire de Russie* (publication de l'Académie des Sciences).

Arkhangel. Dix-huit années d'observations très complètes, faites par M. Silvestroff, ancien Directeur du gymnase d'Arkhangel. Ces observations ont été publiées en détail par l'Académie des sciences de St.-Petersbourg dans ses *Mémoires* VI série T. III.

St.-Petersbourg. Près de 50 années d'observations. Les résumés d'un grand nombre d'années ont été publiés tous les ans dans les *Mémoires* de l'Académie de St.-Petersbourg; les observations de 1821 à 1834 ont été publiées en détail dans cette même collection (voy. *Mém.* VI série sc. math. phys. et natur. T. IV, 1 partie); celles de 1806 à 1821 paraîtront incessamment.

Yakoutsk. Dix-huit années d'observations sur la température de l'air, la direction des vents et l'état du ciel, faites par M. Névéroff, négociant. Les valeurs moyennes fournies par ces observations, ont été publiées avec celles d'Irkoutsk, dans les *Résumés* cités plus haut.

Silka. (Côté nord-ouest de l'Amérique). Quatorze années d'observations, commencées par M. le Baron Wrangell (qui a passé un grand nombre d'années dans nos colonies américaines, comme gouverneur de ces colonies) et continuées par MM. Weniaminow et Cygnäus, ecclésiastiques; les observations rendent encore un beau témoignage de la protection, que la Compagnie russe-américaine accorde dans ces colonies au développement des sciences d'observation (voy. *Mém.* de l'Acad. des sciences de St.-Petersbourg.)

Oustsyssolsk. Dix-huit années d'observations thermométriques, publiées dans l'*Annuaire magnétique et météorologique du Corps des ingénieurs des mines*, année 1846.

Koursk. Quinze années d'observations très complètes, faites par le S^r Semenoff, cultivateur, avec des instrumens, qui lui ont été fournis par l'Académie des sciences. M. Semenoff continue encore ces observations.

Novaïa-Semlia. Deux années d'observations thermométriques (voy. *Annuaire* 1845.)

Nijni-Taguilsk, à l'Oural, (propriété de M. de Démidoff). Plusieurs années d'observations, imprimées en détail aux frais de M. de Démidoff.

7. Provinces caucasiennes.

M. Abich, attaché à S. E. le Prince Woronzoff, pour les explorations physiques du Caucase, vient d'établir plusieurs stations météorologiques, qui ont déjà fourni plusieurs séries d'observations fort intéressantes. Ces points sont :

Rédout-Kalé, Koutais, Sougdidi, Wladikawkas, Chermakha, Bakon, Lenkoran, Derbent, Aralikh (au pied de l'Ararat), Erivan, Alexandropol, Soucha, Gori.

CORRESPONDANCE.

1. EXTRAIT D'UNE LETTRE DE M. YVON VILLARCEAU A M. O. STRUVE. (Lu le 8 juin 1849.)

Paris, le 22 mai 1849.

Monsieur.

.... Je venais de terminer la première approximation de l'orbite de ξ de la Grande Ourse lorsque j'ai reçu votre lettre; j'ai profité de l'observation de 1848 pour corriger les éléments; mais je n'ai pu, malgré tout le soin possible, amener les écarts entre le calcul et l'observation à ne pas excéder quelque fois le nombre 0",05 ainsi que vous l'espériez. Les distances, sauf trois ou quatre d'entr'elles, sont représentées d'une manière fort satisfaisante. Les angles de position sont affectés d'erreurs qui conservent le même signe pendant 3 à 4 ans. Lorsque cette étoile aura été observée pendant une partie plus considérable de sa révolution, de manière que les éléments puissent s'en déduire sans erreurs sensibles dépendant des observations, il y aura lieu de rechercher si un phénomène d'observation ou des perturbations produites par un astre invisible de ce système ne pourraient pas rendre compte de cette permanence des signes des erreurs. Pour le moment, je ne crois pas qu'il soit utile de s'en occuper. Quoiqu'il en soit, je me permettrai d'attirer votre attention sur ces erreurs.

Les observations nouvelles que vous m'annoncez, me mettront à même d'entreprendre l'étude de l'une des plus intéressantes étoiles binaires 42 Comae. Je vous prierais à ce sujet de vouloir bien m'indiquer quel est le maximum de la distance des centres lorsque, sans pouvoir la mesurer, vous indiquez que l'étoile est allongée.

Quant à ζ Cancri, j'ai de la peine à croire que les données de l'observation soient suffisantes pour déterminer tous les éléments de l'orbite de B par rapport à A : et je pense que c'est cette détermination qu'il convient d'effectuer tout d'a-

bord. Cependant à l'aide de l'observation de 1849, je pourrai essayer. Les soins minutieux que vous apportez dans les mesures relatives à ce système, hâteront, je l'espère, le moment où il sera possible d'entreprendre utilement le calcul des perturbations des deux premières par la 3^e des étoiles de ce groupe.

Permettez moi, Monsieur, de vous confesser une pensée qui m'est venue à l'esprit, par suite de vos recherches sur les mouvements des étoiles doubles. Voici cette idée qui devra, au premier abord, vous paraître une hérésie scientifique: Bien qu'il résulte des recherches des astronomes, que le mouvement observé dans les systèmes binaires ne se soit jusqu'ici nulle part montré en opposition avec la loi de la pesanteur; nous n'avons cependant pas encore le droit de conclure que cette loi régit effectivement les mouvements des étoiles doubles, comme elle régit les mouvements planétaires. L'analogie a fait soupçonner l'extension de la loi de la gravitation aux mondes différents du notre; mais la preuve de son universalité ne me paraît pas encore acquise à la science. Je dois me hâter de dire que je n'ai aucun doute sur l'universalité de la pesanteur; mais je pense que quand il s'agit d'un fait aussi capital, qui intéresse à un aussi haut degré la philosophie des sciences, il convient de distinguer une probabilité d'une preuve acquise. Eh bien, la preuve n'est point encore faite, et ce n'est guère qu'à partir de l'époque actuelle que cette preuve pourra commencer à se produire! Voici ce sur quoi je me fonde. Les étoiles dont je me suis occupé, sont celles qui se prêtent le mieux à la détermination de tous les éléments. Malgré le plus ou moins grand nombre d'observations assez précises dont on dispose actuellement, grâce aux précieuses mesures de MM. Struve, ces observations n'équivalent pas à autant de données distinctes pour chaque étoile. J'ai montré, dans chacun des cas, combien le problème reste indéterminé lorsque l'on n'utilise que les observations modernes (angles et distances), et comment les anciennes observations sont nécessaires pour lever l'indétermination. L'ensemble des observations, pour chaque étoile n'équivaut pas, selon moi, à plus de 7 à 8 données réellement distinctes. Or on sait que 7 données sont nécessaires pour déterminer tous les éléments y compris le $\frac{1}{2}$ grand axe. Considérons le nombre des données distinctes comme étant seulement égal à sept. Les éléments elliptiques pourront être calculés de manière à représenter ces données.

Or d'une autre part, supposons que l'intégration des équations différentielles d'un mouvement produit par une loi différente de la loi de la pesanteur, amène aussi sept constantes arbitraires; on pourra généralement déterminer ces constantes de manière à satisfaire aux données de l'observation. Il en résulte donc qu'une loi du mouvement, différente de la loi de la pesanteur, pourra généralement représenter, comme cette loi, sept données fournies par l'observation, et qu'il sera dès lors impossible de se prononcer entre les deux. Pour conclure en faveur de la loi de la pesanteur, il faudra au moins que les éléments elliptiques, déterminés par les sept données, re-

présentent, en les corrigeant s'il y a lieu, une huitième donnée distincte. Et pour que la preuve puisse être mise hors de toute contestation, on avouera qu'une neuvième donnée satisfaisante, ne serait pas superflue. Or, je le répète, c'est tout au plus, si actuellement l'ensemble des observations d'une même étoile représente huit données réellement distinctes. Je crois donc avoir raison de dire que la preuve commence seulement maintenant.

Je vous aurais fait connaître plus tôt la méthode pour la détermination des orbites des étoiles doubles, que j'ai déposée à l'Académie (de Paris) le 7 décembre 1847, si j'avais cru quelle pût vous intéresser. Aujourd'hui je m'empresse, selon le désir que vous m'en exprimez, de vous transmettre les formules sur lesquelles elle repose.

Je pense que cette méthode donnerait du premier coup les éléments très approchés, si non les plus probables, si l'on disposait d'observations complètes embrassant toute l'orbite. Comme il n'en est pas ainsi généralement, je ne l'emploie que pour obtenir une première approximation que je corrige ensuite.

Admettons que l'on possède un nombre quelconque d'observations, supérieur au nombre théoriquement nécessaire; je dirai en son lieu, comment il faudrait s'y prendre pour résoudre le problème théorique de la détermination des éléments au moyen de 4 observations complètes.

La méthode exige que l'on emploie les angles de position et les distances. Les premiers sont supposés corrigés de l'effet de la précession. Si l'on n'a pas de distances observées, on pourra déduire du mouvement angulaire, par interpolation, des nombres proportionnels à ces distances.

Désignant les angles de position par α ,
les distances par ϱ ,¹⁾

on aurait
$$\varrho = \sqrt{\frac{\text{constante}}{\frac{d\alpha}{dt}}}$$

une seule distance observée donnerait à la rigueur la valeur absolue de la constante.

Soient x et y les coordonnées rectangulaires de l'ellipse projetée ou apparente, on aura

$$x = \varrho \cos \alpha, y = \varrho \sin \alpha.$$

Désignons par $F = 0$

l'équation de l'ellipse apparente qui sera d'ailleurs

$$ay^2 + bxy + cx^2 + dy + ex - 1 = 0.$$

F désignera le premier membre de cette équation. La substitution de cinq systèmes de valeurs x et y donnera le mo-

1) L'application de ces formules exige que les mesures des distances soient du même observateur ou ramenées à un même observateur. Je n'ai fait usage que de celles qui ont été données par MM. Struve.

yen de déterminer a, b, c, d, e . Pour en employer un plus grand nombre, il semble qu'il suffise ici d'appliquer la méthode des moindres carrés; mais j'avoue que la considération du minimum de la somme ΣF^2 ne me satisfait pas. Je la remplace par la condition que la somme des carrés des distances normales entre les points donnés et la courbe cherchée, soit un minimum. Lorsque la fonction F est quelconque, cette condition conduit à autant d'équations de la forme

$$\Sigma \frac{F \frac{dF}{da}}{\frac{dF^2}{dx^2} + \frac{dF^2}{dy^2}} = 0$$

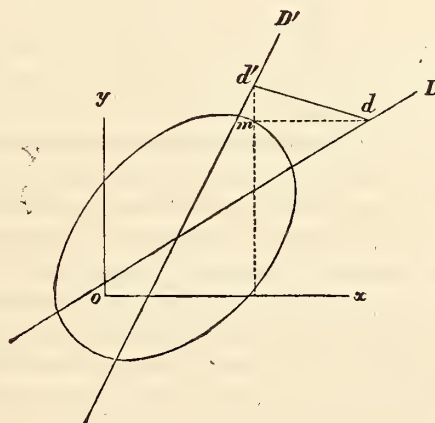
qu'il y a de paramètres distincts $a, b, c, \dots$ dans la fonction F . Soit ici p' le poids d'une observation; cette formule conduit aux équations

$$\Sigma \frac{p' y^2 F}{\frac{dF^2}{dx^2} + \frac{dF^2}{dy^2}} = 0; \Sigma \frac{p' xy F}{\frac{dF^2}{dx^2} + \frac{dF^2}{dy^2}} = 0; \Sigma \frac{p' x^2 F}{\frac{dF^2}{dx^2} + \frac{dF^2}{dy^2}} = 0;$$

$$\Sigma \frac{p' y F}{\frac{dF^2}{dx^2} + \frac{dF^2}{dy^2}} = 0; \Sigma \frac{p' x F}{\frac{dF^2}{dx^2} + \frac{dF^2}{dy^2}} = 0;$$

j'ai quelquefois pris pour valeur de p' le produit du nombre des mesures multiplié par le millièème du grossissement.

Quant au dénominateur $\frac{dF^2}{dx^2} + \frac{dF^2}{dy^2}$, il suffit d'en avoir une valeur approchée, comme de p' . Or voici une construction très simple qui donne cette valeur, ou mieux une valeur proportionnelle.



Ayant construit à vue une courbe elliptique qui passe le plus près possible des points observés, je trace les deux diamètres conjugués D et D' des axes y et x .

Soit m le point pour lequel je veux avoir la valeur $\frac{dF^2}{dx^2} + \frac{dF^2}{dy^2}$; je mène les droites md, md' , parallèles à ox et oy ,

et je joins dd' (Notons que cette droite est parallèle à la tangente en m). On a alors

$$\frac{dF^2}{dx^2} + \frac{dF^2}{dy^2} = b^2 \cdot (\overline{dd'})^2$$

Le facteur b^2 se trouvant commun à tous les dénominateurs dans les sommes Σ' , on peut en faire abstraction et substituer à chacun des dénominateurs le carré de la ligne $\overline{dd'}$.

Pour aller plus loin maintenant, il faut substituer aux points observés qui ne se trouvent pas généralement sur la courbe $F=0$, des points situés sur cette courbe. Cela peut se faire de deux manières.

1° En les remplaçant par les pieds des normales menées des points donnés à la courbe. Désignant spécialement par x' et y' les coordonnées observées et par x et y celles de la courbe, on a

$$x = x' - \frac{F}{\frac{dF^2}{dx^2} + \frac{dF^2}{dy^2}} \frac{dF}{dx}$$

$$y = y' - \frac{F}{\frac{dF^2}{dx^2} + \frac{dF^2}{dy^2}} \frac{dF}{dy}$$

2° En conservant les angles de position observés, comme étant un peu plus exacts que les distances, et tirant celles-ci de l'équation de la courbe transformée, en remplaçant x et y par $\rho \cos \alpha$ et $\rho \sin \alpha$: on arrive au même résultat plus simplement au moyen des formules suivantes

$$x = x' - \frac{F}{x \frac{dF}{dx} + y \frac{dF}{dy}} x'$$

$$y = y' - \frac{F}{x \frac{dF}{dx} + y \frac{dF}{dy}} y'$$

Disons ici quelques mots du problème théorique. Étant donnés seulement quatre systèmes de coordonnées x et y , on ne pourra pas déterminer les cinq constantes a, b, c, d, e ; mais on obtiendra seulement la valeur de quatre d'entr'elles en fonction de la cinquième. Voici maintenant comment on déterminerait cette cinquième constante, par des tâtonnements. Au moyen d'une valeur arbitraire de cette quantité, on calculerait, par les formules qui vont être données ci-dessous, les trois secteurs compris entre les quatre rayons vecteurs projetés; et les quotients de ces secteurs divisés par les temps correspondants, donneraient trois valeurs de la constante des aires généralement différentes. On ferait varier l'indéterminée ci-dessus, jusqu'à ce que les valeurs de la constante des aires déduites de deux seulement des secteurs, deviennent égales. La valeur de l'indéterminée satisfaisant à cette condition serait la valeur cherchée, et l'on aurait en même temps celle de la constante des aires. Mais les données devront en outre satisfaire à la condition que le troisième secteur attribué à la constante des aires la valeur commune déduite des deux au-

tres. On devait en effet rencontrer une équation de condition entre les données, puisque celles-ci sont au nombre de 8, alors que 7 suffisent théoriquement. La surface de l'ellipse divisée par la constante des aires, donnerait ensuite la durée de la révolution, et le reste s'achèverait comme ci-dessous.

Reprenons le problème pratique.

Les observations complètes n'embrassant pas actuellement toute la circonférence de l'ellipse, ne suffiront généralement pas pour déterminer les cinq inconnues a, b, c, d, e . Il faudrait même se garder actuellement d'accepter comme racine du système des équations proposées celle qui résulte de l'équation finale, attendu que les coefficients des deux dernières équations à 2 inconnues seront généralement proportionnels. Le problème sera presque complètement indéterminé. Alors il faudra se contenter d'exprimer quatre des inconnues en fonctions de la cinquième, les anciennes observations serviront à fixer la valeur de celle-ci, par la condition des aires proportionnelles au temps. Notons en passant, que la variation de la cinquième inconnue n'aura pas pour résultat d'altérer sensiblement l'étendue du secteur limité aux observations modernes qui se suivent presque sans interruption; cela se voit à priori. On en pourra donc déduire une valeur de la constante des aires à peu près indépendante de la valeur du coefficient inconnu ou indéterminé entre certaines limites. Or une ancienne observation suffira généralement. Comme l'angle de position seul est donné, on tirera de l'équation $F=0$, en attribuant une valeur arbitraire au coefficient inconnu, la valeur de la distance, et par suite les coordonnées relatives à l'ancienne observation. Il sera facile d'en déduire le secteur limité par les rayons vecteurs correspondants à cette observation et à la plus ancienne des observations modernes par exemple, ou en déduire, en divisant par le temps écoulé entre ces observations, la valeur de la constante des aires; et il faudra faire varier l'inconnue, jusqu'à ce que cette constante coïncide avec celle que fournissent les observations modernes.

Voici les formules que j'emploie pour calculer les secteurs elliptiques.

Soient X, Y les coordonnées du centre de l'ellipse projetée,

S la surface de cette ellipse, π le nombre 3.1415926,

posant $p^2 = 4ac - b^2$
j'ai d'abord

$$X = \frac{1}{p^2} bd - 2ae; Y = \frac{1}{p^2} (be - 2cd);$$

$$\frac{S}{2\pi} = \frac{1}{p^3} (ae^2 - bed + cd^2 + p^2).$$

Soient x_0 et y_0 les coordonnées correspondant au temps t_0
 x_i et y_i t_i

S_i l'aire du secteur décrit pendant le temps $t_i - t_0$

supposée positive, lorsque le rayon vecteur marche dans le sens de x à y ou direct; je fais

$$x'' = x_i - x_0, y'' = y_i - y_0 \text{ et j'ai ensuite}$$

$$S_i = \frac{1}{2} (Xy'' - Yx'') +$$

$$\frac{S}{2\pi} \text{ angle } \left\{ \text{tang} = \frac{\frac{1}{2}(x_0 y'' - y_0 x'') - \frac{1}{2}(Xy'' - Yx'')}{\frac{S}{2\pi} - \left(\frac{a}{2p} y''^2 + \frac{b}{2p} y'' x'' + \frac{c}{2p} x''^2 \right)} \right\}$$

Pour appliquer cette formule, on doit prendre l'angle donné par sa tangente, de manière que son sinus et son cosinus aient respectivement pour signes, ceux du numérateur et du dénominateur de la tangente. Dans le cas où $t_i - t_0$ est positif, et dans l'hypothèse du mouvement direct, si S_i se trouvait négatif, il faudrait ajouter 2π à l'angle obtenu, ou S à S_i , de manière que cette dernière quantité soit positive. Il faudrait, au contraire, retrancher, dans le cas du mouvement rétrograde si elle était positive. On doit, en un mot, opérer de manière que S_i ait le signe de $t_i - t_0$ dans le mouvement direct, et le signe contraire dans le mouvement rétrograde.

Les quantités a, b, c, d, e étant déterminées par les conditions précédentes, j'emploie les formules suivantes pour calculer les éléments indépendants du temps.

Soient Ω la longitude du noeud ascendant comptée de l'axe des x ,

I , l'inclinaison de l'orbite réelle sur le plan de l'orbite apparente,

$E = \sin \eta$, l'excentricité de l'orbite réelle,

II le demi paramètre,

A le demi grand'axe,

$\bar{\omega} - \Omega$ la distance du périhélie au noeud,

ou $\bar{\omega}$ la longitude du périhélie dans l'orbite;

$2B$ étant une auxiliaire qu'on pourra toujours supposer comprise entre $+90^\circ$ et -90° .

$$\text{tang } 2B = -\frac{b}{a-c}$$

$$\text{tang } \psi = \frac{d}{e}$$

Pour plus de commodité on prendra ψ de manière que son sinus et son cosinus aient respectivement les signes de d et de e .

$$\text{tang } 2\gamma = \frac{\sin 2(\psi - B)}{\cos 2(\psi - B) - \frac{4 \cos^2 \psi}{e^2} \cdot \frac{a-c}{\cos 2B}}$$

Dans la formule précédente, 2γ doit être choisi de manière que $\sin 2\gamma$ soit de signe contraire à $\sin 2(\psi - B)$.

$$\Omega = B + \gamma$$

$$K' = - \left(1 + 4 \frac{\cos^2 \psi}{e^2} (a+c) \right) \frac{\sin 2\gamma}{\sin 2(\psi - B)}$$

$$\text{tang }^2 I = \frac{2}{K' - 1}$$

I doit être pris aigu dans le mouvement direct, et obtus dans le mouvement rétrograde.

$$\text{tang } g = \text{tang } (\psi - \Omega) \cos I; \quad g = (\bar{\omega} - \Omega)$$

[prendre g de sorte que son cos. ait le signe de $\cos (\psi - \Omega)$].

On peut se servir, pour vérification, de l'équation suivante

$$\text{tang } 2g = - \frac{\sin 2\gamma \cos I}{\left(1 - \frac{1}{2} \sin^2 I \right) \cos 2\gamma - \frac{1}{2} (a+c) \frac{\cos 2B}{a-c} \sin^2 I}$$

$$e''' = \frac{e}{\cos \psi} \frac{\cos (\psi - \Omega)}{\cos g}$$

$$\left. \begin{aligned} a''' + c''' &= a + c - \frac{1}{2} \left(a + c + \frac{a-c}{\cos 2B} \cos 2\gamma \right) \sin^2 I \\ a''' - c''' &= \frac{1}{4} e'''^2 \end{aligned} \right\} \text{ d'où } a''' \text{ et } c'''$$

$$II = \frac{1}{\sqrt{a'''}}; \quad E \text{ ou } \sin \eta = \frac{1}{2} e''' II; \quad A = \frac{1}{c''' II^2}$$

$$\text{pour vérification} \quad \frac{S}{\pm \cos I} = \pi A^2 \cos \eta.$$

Il reste maintenant à déterminer le moyen mouvement de la longitude moyenne de l'époque. Soit K la constante des aires, on a d'abord $K = \frac{S_i}{t_i - t_0}$

$$T \text{ la durée de la révolution, } T = \frac{\pm S}{K}$$

$$N \text{ le moyen mouvement, } N = \frac{2\pi}{T}$$

En partant d'un angle de position α supposé assez exact, on remontera par les formules connues à la longitude de l'époque ε .

$$\text{tg } (v - \Omega) = \frac{\text{tg } (\alpha - \Omega)}{\cos I}, \quad V = v - \Omega - (\bar{\omega} - \Omega), \quad \text{tg } \frac{1}{2} u = \frac{\text{tang } \frac{1}{2} V}{\text{tg } (45^\circ + \frac{1}{2} \eta)}$$

$$Nt + \varepsilon - \bar{\omega} = u - E \sin u; \text{ d'où } \varepsilon.$$

Si l'on voulait faire concourir tous les angles de position à la détermination de ε et de K , ce qui changerait un peu les valeurs précédentes de T et de N , mais de manière à mieux représenter l'ensemble des observations modernes, voici comment on pourra s'y prendre:

Soit α_0 la valeur de α correspondant à t_0 ; $\delta \alpha_0$ l'erreur de cette position, de sorte que $\alpha_0 + \delta \alpha_0$ soit la véritable valeur de α ; S_0 le petit secteur correspondant à $\delta \alpha_0$ de telle sorte que l'on ait

$$S_0 = \frac{1}{2} \varrho_0 (\varrho_0 + \delta \varrho_0) \delta \alpha_0.$$

2) Dans ces formules, quelques facteurs pouvant, dans certains cas, se trouver mal déterminés; il sera toujours possible, tant que les inclinaisons ne seront pas très fortes, de les remplacer par leurs valeurs bien déterminées que l'on tirera des formules qui donnent les valeurs des tangentes des angles, $2B, \psi, 2\gamma$ et g .

On posera

$$S_i - S_o = K (t_i - t_o).$$

(En donnant à i deux valeurs distinctes, on aura deux équations propres à fournir les valeurs de K et de S_o .) Passons tous les termes dans le 1^{er} membre

$$S_i - S_o - K (t_i - t_o) = 0$$

et si l'on emploie plus de deux équations de cette forme, le premier membre exprimera l'erreur superficielle, que l'on transformera en erreur d'arc en divisant par $\frac{1}{2} \varrho_i$. Écrivant donc plusieurs équations de la forme

$$\frac{2}{\varrho_i} [S_i - S_o - K (t_i - t_o)] = 0$$

on pourra faire l'application de la méthode des moindres carrés qui donnera les meilleurs valeurs de K et S_o . On aura ensuite

$$\delta\alpha_o = \frac{S_o}{\frac{1}{2} \varrho_o (\varrho_o + \delta\varrho_o)},$$

on négligera d'abord $\frac{1}{2} \delta\varrho_o$; la valeur de $\delta\alpha_o$ permettra de calculer la nouvelle valeur de ϱ_o d'où $\delta\varrho_o$; autrement on aurait

$$\delta\varrho = \frac{y \frac{dF}{dx} - x \frac{dF}{dy}}{x \frac{dF}{dx} + y \frac{dF}{dy}} \varrho \delta\alpha.$$

Ce procédé pourrait être employé à la première détermination de K ou de la constante des aires.

Cette méthode présente beaucoup d'analogie avec celle que Sir John Herschel a présentée sommairement à l'Académie des Sciences, il y a quelques mois. Je lui ai communiqué mes formules et néanmoins il considère sa méthode et la mienne comme distinctes, surtout à cause des détails d'application. J'en ai fait usage pour obtenir les orbites de η Coronae et γ Virginis.

J'ai présenté, le 26 mars dernier, à l'Académie une autre méthode fondée sur l'interpolation. Les formules en lesquelles elle se traduit, sont exposées dans les comptes rendus de l'Académie. Elles sont d'une assez grande simplicité; la seule difficulté de l'application de cette méthode est dans l'interpolation, ou mieux la détermination des dérivées par rapport au temps, de l'angle de position ou du rayon vecteur projeté. Je ne vois pas de formules d'interpolation que l'on puisse préférer à celles de M. Cauchy pour cet objet. Seulement, j'ai été obligé de les compléter en donnant le moyen simple de calculer certaines fonctions implicites que M. Cauchy a laissées au calculateur le soin de développer. Je considère cette mé-

thode comme étant d'une application plus rapide que la précédente. Je m'en suis servi pour obtenir les orbites de ζ d'Hercule et ξ de la Grande Ourse.

Enfin j'ai une 3^e méthode qui a l'avantage de s'appliquer aux orbites inclinées d'une manière quelconque, tandis que les précédentes tombent en défaut lorsque l'inclinaison est voisine de 90° . J'essaierai de l'appliquer à 42 Comae.

Agrérez etc. . . .

Yvon Villarceau.

P. S. Les formules par lesquelles je passe de l'orbite projetée à l'orbite réelle, commençant à tang $2B$ et finissant à $\frac{S}{\pm \cos I}$, ne donnent lieu à aucune ambiguïté, autre que l'ambiguïté inévitable $\pm I$, lorsque l'on se conforme aux prescriptions qui les accompagnent. Je les ai déduites par la transformation des coordonnées, de la condition que l'orbite réelle ait pour projection l'orbite apparente et que son foyer coïncide avec l'étoile centrale.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

M. Baer a été nommé Chevalier de l'ordre pour le mérite civil de Prusse (Friedens-Classe des Ordens pour le mérite).

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg. VI^{me} série. Sciences mathématiques, physiques et naturelles. Tome huitième. Secondé partie: sciences naturelles. Tome sixième. 5 et 6 livraisons. St.-Petersbourg 1849 (847 pages, avec 21 planches).

Contenu de ces livraisons:

M. A. Th. von Middendorff, Beiträge zu einer Malacozootologia Rossica. IIte Aufzählung und Beschreibung der zur Meeresfauna Russland's gehörigen Einschal. (Mit 10 Kupfertafeln.) 330 Seiten.

Le même, Beiträge zu einer Malacozootologia Rossica, IIte Aufzählung und Beschreibung der zur Meeresfauna Russland's gehörigen Zweischaler. (Mit 11 Kupfertafeln.) 517 Seiten.

Emis le 11 novembre 1849.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro, l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 5. *Sur les racines égales des polynômes entiers.* OSTROGRADSKY. RAPPORTS. 3. *Sur un osselet nouveau dans la figure de l'homme, découvert par M. Gruber.* BAER. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

5. SUR LES RACINES ÉGALES DES POLYNÔMES ENTIERS, PAR M. OSTROGRADSKY. (Lu le 28 Septembre 1849).

1) Désignons par la lettre P un polynôme entier

$$ax^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \dots + a_{n-2}x^2 + a_{n-1}x + a_n$$

dans lequel x représente une quantité variable, et $a, a_1, a_2, \dots$

a_{n-2}, a_{n-1}, a_n sont des coefficients numériques.

Il s'agit de trouver les facteurs égaux, s'il y en a, du polynôme P .

La détermination de ces facteurs résulte, comme corollaire fort simple, d'un théorème très connu dont on trouve la démonstration dans la plupart de traités d'algèbre. Par ce théorème, le plus grand commun diviseur d'un polynôme entier et de sa dérivée est composé des mêmes facteurs simples que le polynôme lui-même, seulement chaque facteur y entre une fois de moins. Ainsi, tout facteur qui divise le polynôme une seule fois, n'appartient pas au diviseur. Ceux qui dans le polynôme sont doubles, triples, quadruples etc., deviennent respectivement dans le diviseur, simples, doubles, triples, etc. Il s'en suit qu'en divisant un polynôme par le plus grand diviseur commun à ce polynôme et à sa dérivée le quotient représentera le produit de tous les facteurs du polynôme, mais dont chacun n'y entrera qu'une seule fois, ou à la première puissance.

Pour faire usage de ce théorème, on cherche successivement le plus grand commun diviseur P_1 de

$$P \text{ et } \frac{dP}{dx},$$

le plus grand commun diviseur P_2 de

$$P_1 \text{ et } \frac{dP_1}{dx},$$

le plus grand commun diviseur P_3 de

$$P_2 \text{ et } \frac{dP_2}{dx},$$

ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on arrive à un diviseur P_{i-1} qui n'a pas de facteurs communs avec sa dérivée; ce qui donnera

$$P_i = 1$$

Les diviseurs

$$P_1, P_2, P_3, \dots, P_{i-1}, P_i$$

présentent une suite de polynômes entiers qui ne renferment d'autres facteurs que ceux de P , mais le degré de multiplicité des facteurs dont il s'agit diminue à mesure que le n^o des diviseurs augmente; en sorte que le diviseur P_{i-1} ne renfermera que les facteurs dont le degré de multiplicité dans P est i , et il ne les renfermera qu'à la première puissance. Dans $P_i = 1$, les facteurs de P sont à la puissance zéro.

Cela étant, qu'on divise P par P_1 , P_1 par P_2 , P_2 par P_3 , P_{i-2} par P_{i-1} , et enfin P_{i-1} par P_i ; l'on obtiendra i quotients que nous désignerons respectivement par

$$Q, Q_1, Q_2, \dots, Q_{i-2}, Q_{i-1}.$$

ensorte que

$$P = QP_1$$

$$P_1 = Q_1 P_2$$

$$P_2 = Q_2 P_3$$

$$\dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots$$

$$P_{i-2} = Q_{i-2} P_{i-1}$$

$$P_{i-1} = Q_{i-1} P_i$$

Le premier de ces quotients Q est évidemment le produit de tous les facteurs simples de P , puis, chacun, une seule fois; le second quotient Q_1 n'est formé que des facteurs doubles, triples, quadruples, etc. de P , qui sont tous réduits à leur première puissance; Q_2 est le produit des facteurs de P , à commencer par les triples, réduits à la première puissance; ainsi de suite, enfin Q_{i-1} ne renfermera que la première puissance des facteurs de P au degré i de multiplicité. Il n'y aura pas dans P des facteurs d'un degré plus élevé que i , autrement le polynome P_{i-1} et sa dérivée

$$\frac{dP_{i-1}}{dx}$$

auraient un facteur commun.

Il résulte de la composition des quotients

$$Q, Q_1, Q_2, \dots, Q_{i-2}, Q_{i-1}, Q_i$$

qu'en divisant un quelconque par celui qui le suit, on trouvera le produit des facteurs de P au degré de multiplicité marqué par le numéro du quotient diviseur. En effet le quotient Q_1 , par exemple, étant le produit des facteurs à commencer par les doubles, et Q_2 celui des facteurs à commencer par les triples, il est clair que

$$\frac{Q_1}{Q_2}$$

représentera les produits des facteurs doubles de P réduits à la première puissance.

Si donc nous faisons

$$Q = q_1 Q_1$$

$$Q_1 = q_2 Q_2$$

$$Q_2 = q_3 Q_3$$

$$\dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots$$

$$Q_{i-2} = q_{i-1} Q_{i-1}$$

$$Q_{i-1} = q_i Q_i$$

la série des quotients

$$q_1, q_2, q_3, \dots, q_{i-1}, q_i$$

résoudra la question; car les quotients dont il s'agit représenteront respectivement les facteurs de P : simples, doubles, triples, quadruples, etc. réduits partout à la première puissance.

2) La méthode précédente est celle en usage. On peut la modifier légèrement ainsi qu'il suit.

Quand on a trouvé le plus grand diviseur P_1 commun à P et à

$$\frac{dP}{dx}$$

et quand on a enlevé ce diviseur à P , ce qui donne Q pour quotient, qu'on cherche le plus grand commun diviseur de P_1 et Q , au lieu de chercher celui de P_2 et $\frac{dP_1}{dx}$, ce diviseur sera Q_1 . En l'enlevant à P_1 on trouvera pour quotient P_2 , puis

$$P_1 = Q_1 P_2$$

Qu'on cherche ensuite le plus grand commun diviseur de P_2 et Q_1 , on trouvera Q_2 , en divisant P_2 par Q_2 le quotient sera P_3 , puis

$$P_2 = Q_2 P_3$$

Le plus grand diviseur commun à P_3 et Q_2 sera Q_3 , en l'enlevant à P_3 on trouvera P_4 . Le plus grand diviseur commun à P_4 et Q_3 sera Q_4 , en l'enlevant à P_4 on trouvera P_5 . Continuant de la même manière on arrivera à Q_{i-2} et P_{i-1} , on cherchera leur plus grand commun diviseur, on aura Q_{i-1} , en divisant P_{i-1} par Q_{i-1} , on trouvera $P_i = 1$, et l'on est averti que l'opération est terminée.

Ayant les polynomes

$$Q, Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_{i-1}, Q_i$$

on s'en servira comme tout-à-l'heure pour trouver les quantités

$$q_1, q_2, q_3, \dots, q_{i-1}, q_i$$

qui sont l'objet de la question.

3) Ayant rappelé le procédé connu, nous allons présenter celui qui nous est propre. Nous exposerons d'abord en quoi il consiste et puis nous le démontrerons.

Notre procédé exige, de même que le procédé connu, que l'on détermine le plus grand diviseur P_1 commun au polynome proposé P et à sa dérivée

$$\frac{dP}{dx}$$

et quand on l'aura trouvé il est nécessaire de l'ôter, non seulement à P , mais aussi à sa dérivée

$$\frac{dP}{dx}$$

Supposons en conséquence

$$P = QP_1$$

$$\frac{dP}{dx} = RP_1$$

Ayant trouvé les quotients Q et R , formez le polynome

$$R - \frac{dQ}{dx}$$

et cherchez le plus grand diviseur commun à ce polynome et au polynome Q . Le diviseur dont il s'agit sera précisément le produit q_1 de tous les facteurs non multiples de P .

Après avoir trouvé q_1 divisez par ce polynome ceux-ci

$$Q \text{ et } R - \frac{dQ}{dx},$$

le premier quotient qui en résultera sera Q_1 , ($n^o 1$) désignez par R_1 l'autre, en sorte que

$$Q = q_1 Q_1$$

$$R - \frac{dQ}{dx} = q_1 R_1.$$

Les polynomes Q_1 et R_1 trouvés, formez celui-ci

$$R_1 - \frac{dQ_1}{dx}$$

et cherchez le plus grand diviseur qui lui soit commun avec Q_1 . Le diviseur dont il s'agit sera le produit q_2 des facteurs doubles de P réduits à la première puissance.

Faites

$$Q_1 = q_2 Q_2$$

$$R_1 - \frac{dQ_1}{dx} = q_2 R_2$$

c'est-à dire divisez Q_1 et

$$R_1 - \frac{dQ_1}{dx}$$

par q_2 , pour avoir les quotients Q_2 et R_2 , puis, après avoir formé le polynome

$$R_2 - \frac{dQ_2}{dx}$$

cherchez le plus grand commun diviseur de ce polynome et de Q_2 ; vous trouverez le produit q_3 des facteurs triples de P réduits à la première puissance. Divisez par ce produit q_3 les polynomes Q_2 et

$$R_2 - \frac{dQ_2}{dx}$$

le premier quotient sera Q_3 ($n^o 1$); nommez R_3 l'autre, vous n'aurez qu'à chercher le plus grand diviseur commun à Q_3 et à

$$R_3 - \frac{dQ_3}{dx}$$

pour avoir le produit q_4 des facteurs qui divisent P quatre fois. En continuant, vous arriverez aux polynomes Q_{k-1} et R_{k-1} ; vous formerez celui-ci

$$R_{k-1} - \frac{dQ_{k-1}}{dx}$$

et vous chercherez le plus grand diviseur commun à ce dernier polynome et à Q_{k-1} . Le diviseur dont il s'agit vous représentera le facteur q_k qui divise k fois le polynome P . En divisant par ce facteur Q_{k-1} et

$$R_{k-1} - \frac{dQ_{k-1}}{dx}$$

vous aurez d'abord le quotient Q_k (art. 1), soit R_k l'autre quotient. Ces quotients vous fourniront le facteur q_{k+1} qui divise $k+1$ fois le polynome P , puisque le facteur dont il s'agit est le plus grand diviseur commun à Q_k et à

$$R_k - \frac{dQ_k}{dx}.$$

Continuez de la même manière jusqu'à ce que vous arriverez aux polynomes Q_{i-1} et R_{i-1} tels que

$$R_{i-1} - \frac{dQ_{i-1}}{dx} = 0.$$

Alors le plus grand commun diviseur q_i entre Q_{i-1} et

$$R_{i-1} - \frac{dQ_{i-1}}{dx} = 0$$

représentera le facteur qui divise i fois le polynome P ; ce facteur est visiblement la quantité Q_{i-1} elle-même, puisque le plus grand diviseur commun à Q_{i-1} et à zéro est sans doute Q_{i-1} . Si vous divisez par $q_i = Q_{i-1}$ les quantités

$$Q_{i-1} \text{ et } R_{i-1} - \frac{dQ_{i-1}}{dx} = 0$$

vous aurez pour quotients

$$Q_i = 1 \text{ et } R_i = 0$$

ce qui vous donnera

$$R_i - \frac{dQ_i}{dx} = 0$$

et par conséquent le diviseur commun à Q_i et $R_i - \frac{dQ_i}{dx}$ sera

$$q_{i+1} = 1,$$

et il y en aura visiblement de même pour les quantités q_{i+2} , q_{i+3} , q_{i+4} etc. en sorte que l'opération est terminée, par la détermination de q_i , et vous êtes averti que P n'a pas de facteurs d'un degré de multiplicité plus élevé que i .

Si parmi les quantités

$$q_1, q_2, q_3, \dots, q_{i-1}, q_i$$

il s'en trouve qui sont égales à l'unité, vous en concluez que le polynome P n'a pas de facteurs au degré de multiplicité représenté par les n^o de ces quantités, mais l'opération ne s'y arrêtera pas. Supposon par exemple

$$q_k = 1$$

ce qui revient à dire que les polynomes Q_{k-1} et

$$R_{k-1} - \frac{dQ_{k-1}}{dx}$$

n'ont pas de facteurs communs. Vous aurez

$$Q_k = \frac{Q_{k-1}}{q_k} = Q_{k-1}$$

$$R_k = \frac{R_{k-1} - \frac{dQ_{k-1}}{dx}}{q_k} = R_{k-1} - \frac{dQ_{k-1}}{dx}$$

et vous chercherez le plus grand commun diviseur q_{k+1} de $Q_k = Q_{k-1}$ et de

$$R_k - \frac{dQ_k}{dx} = R_{k-1} - 2 \frac{dQ_{k-1}}{dx}.$$

Si q_{k+1} est aussi l'unité vous aurez

$$Q_{k+1} = Q_k = Q_{k-1}$$

$$R_{k+1} = R_k - \frac{dQ_k}{dx} = R_{k-1} - \frac{2dQ_{k-1}}{dx}$$

et vous chercherez le plus grand diviseur q_{k+2} commun à $Q_{k+1} = Q_{k-1}$ et à

$$R_{k+1} - \frac{dQ_{k+1}}{dx} = R_{k-1} - \frac{3dQ_{k-1}}{dx},$$

ainsi de suite.

Ayant trouvé les quantités

$$q_1, q_2, q_3 \dots q_k, \dots q_{i-1}, q_i$$

vous aurez

$$P = q_1^{2 \ 3} q_2^{3 \ 3} \dots q_k^{k \ 3} \dots q_{i-1}^{i-1 \ i} q_i^{i \ i}$$

4) Prenons pour exemple

$$P = x^7 - 4x^6 + 3x^5 - 3x^4 + 36x^3 - 81x^2 + 68x - 20$$

nous aurons

$$\frac{dP}{dx} = 7x^6 - 24x^5 + 15x^4 - 12x^3 + 108x^2 - 162x + 68.$$

En cherchant le plus grand commun diviseur P_1 de P et $\frac{dP}{dx}$ on trouve

$$P_1 = x^3 - 4x^2 + 5x - 2.$$

Divisant par ce diviseur on a pour quotients

$$\frac{P}{P_1} = Q = x^4 - 2x - 9x + 10$$

$$\frac{1}{P_1} \frac{dP}{dx} = R = 7x^3 + 4x^2 - 4x - 34$$

donc

$$R - \frac{dQ}{dx} = 3x^3 + 4x^2 - 25.$$

Le plus grand diviseur q_1 commun aux polynomes

$$Q = x^4 - 2x^2 - 9x + 10$$

et

$$R - \frac{dQ}{dx} = 3x^3 + 4x^2 - 25$$

est

$$q_1 = x^2 + 3x + 5.$$

Il exprime le facteur simple du polynome proposé. En le supprimant, on trouve

$$\frac{Q}{q_1} = Q_1 = x^2 - 3x + 2$$

$$\frac{R - \frac{dQ}{dx}}{q_1} = R_1 = 3x - 5.$$

Il en résulte

$$R_1 - \frac{dQ_1}{dx} = x - 2.$$

Le plus grand diviseur q_2 commun aux polynomes

$$Q_1 = x^2 - 3x + 2$$

et

$$R_1 - \frac{dQ_1}{dx} = x - 2$$

est

$$q_2 = x - 2.$$

C'est le facteur qui divise P deux fois; en le supprimant, il vient

$$\frac{Q_1}{q_2} = Q_2 = x - 1$$

$$\frac{R_1 - \frac{dQ_1}{dx}}{q_2} = R_2 = 1$$

donc

$$R_2 - \frac{dQ_2}{dx} = 0$$

par suite

$$q_3 = Q_2 = x - 1$$

et l'on est averti que l'opération est terminée. Nous aurons en conséquence

$$P = q_1^{2 \ 3} q_2^3 = (x^2 + 3x + 5)(x - 2)^2(x - 1)^3.$$

5) Supposons encore

$$P = x^{12} + 8x^{11} + 36x^{10} + 101x^9 + 193x^8 + 228x^7 + 120x^6 - 114x^5 - 213x^4 - 36x^3 + 324x^2 + 405x + 243.$$

En différenciant on trouve

$$\frac{dP}{dx} = 12x^{11} + 88x^{10} + 360x^9 + 909x^8 + 1544x^7 + 1596x^6 + 720x^5 - 570x^4 - 852x^3 - 108x^2 + 648x + 405$$

le plus grand diviseur P_1 commun à P et $\frac{dP}{dx}$ est

$$P_1 = x^6 + 6x^5 + 21x^4 + 44x^3 + 63x^2 + 54x + 27.$$

En divisant P et $\frac{dP}{dx}$ par ce diviseur on trouve

$$Q = x^6 + 2x^5 + 3x^4 - 3x^3 - 3x^2 - 3x + 9$$

$$R = 12x^5 + 16x^4 + 12x^3 - 27x^2 - 6x + 15$$

donc

$$R - \frac{dQ}{dx} = 6(x^5 + x^4 - 3x^2 + 3).$$

Le plus grand diviseur q_1 de Q et $R - \frac{dQ}{dx}$, c'est à dire de

$$x^6 + 2x^5 + 3x^4 - 3x^3 - 3x^2 - 3x + 9$$

et

$$x^5 + x^4 - 3x^2 + 3$$

est

$$q_1 = x^4 - 3x + 3.$$

En divisant par ce diviseur il vient

$$Q_1 = x^2 + 2x + 3$$

$$R_1 = 6x + 6$$

donc

$$R_1 - \frac{dQ_1}{dx} = 4x + 4$$

les quantités

$$x^2 + 2x + 3$$

et

$$x + 1$$

n'ayant pas de facteurs communs, nous en concluons

$$q_2 = 1$$

donc

$$Q_2 = x^2 + 2x + 3,$$

$$R_2 = 4x + 4$$

et

$$R_2 - \frac{dQ_2}{dx} = 2x + 2.$$

Le facteur commun à

$$x^2 + 2x + 3$$

et

$$x + 1$$

étant l'unité, nous avons

$$q_3 = 1$$

donc

$$Q_3 = x^2 + 2x + 3$$

$$R_3 = 2x + 2$$

et

$$R_3 - \frac{dQ_3}{dx} = 0$$

il s'en suit

$$q_4 = x^2 + 2x + 3$$

et l'opération est achevée. Nous avons

$$P = q_1 q_4^4 = (x^2 - 3x + 3)(x^2 + 2x + 3)^4.$$

6) La démonstration du procédé que nous proposons est d'une extrême facilité. En effet, reprenons les équations

$$QP_1 = P$$

$$RP_1 = \frac{dP}{dx},$$

en remplaçant dans la seconde la dérivée de P par celle de QP_1 il vient

$$RP_1 = \frac{dQ}{dx} P_1 + Q \frac{dP_1}{dx}$$

ou bien

$$\left(R - \frac{dQ}{dx}\right) P_1 = Q \frac{dP_1}{dx}.$$

Désignons, comme dans le n° 1, le plus grand diviseur commun à P_1 et $\frac{dP_1}{dx}$ par P_2 , et après l'avoir enlevé à P_1 , ce qui nous donnera Q_1 , ôtons le aussi à $\frac{dP_1}{dx}$. Soit

$$\frac{dP_1}{dx} = SP_2.$$

Les polynômes S et Q_1 seront premiers entre eux. En supposant à P_1 et $\frac{dP_1}{dx}$ les valeurs précédentes, il vient

$$\left(R - \frac{dQ}{dx}\right) Q_1 P_2 = QSP_2$$

ou bien

$$\left(R - \frac{dQ}{dx}\right) Q_1 = QS.$$

Nous en concluons que Q est divisible par Q_1 , ce que nous savons du reste, et même nous avons supposé (n° 1)

$$Q = q_1 Q_1$$

il s'en suit

$$R - \frac{dQ}{dx} = q_1 S$$

il en résulte que le produit q_1 des facteurs simples de P est le plus grand diviseur commun à Q et

$$R - \frac{dQ}{dx}$$

et que le polynôme S est celui que nous avons précédemment désigné par R_1 ; donc R_1 est le quotient de la division de $\frac{dP_1}{dx}$ par q_1 , en sorte qu'en même temps que

$$Q = q_1 Q_1$$

$$R - \frac{dQ}{dx} = q_1 R_1$$

nous aurons

$$Q_1 P_2 = P_1$$

$$R_1 P_2 = \frac{dP_1}{dx}.$$

En remplaçant la dérivée de P_1 dans la dernière équation par celle de $Q_1 P_2$ il vient

$$R_1 P_2 = \frac{dQ_1}{dx} P_2 + Q_1 \frac{dP_2}{dx}$$

ou

$$\left(R_1 - \frac{dQ_1}{dx}\right) P_2 = Q_1 \frac{dP_2}{dx}.$$

Désignons, comme on l'a déjà fait, le plus grand commun diviseur de P_2 et $\frac{dP_2}{dx}$ par P_3 et soient

$$P_2 = Q_2 P_3$$

$$\frac{dP_2}{dx} = SP_3$$

les quotients Q_2 et S étant premiers entre eux. Nous aurons

$$\left(R_1 - \frac{dQ_1}{dx}\right) Q_2 = Q_1 S.$$

On en conclut d'abord, ce que nous savons déjà, que Q_1 est divisible par Q_2 . Nous avons fait

$$Q_1 = q_2 Q_2$$

q_2 désigne le facteur qui divise P deux fois, nous avons en conséquence

$$R_1 - \frac{dQ_1}{dx} = q_2 S$$

donc q_2 est le plus grand commun diviseur de Q_1 et $R_1 - \frac{dQ_1}{dx}$ et S est le polynome ci-dessus désigné par R_2 , en sorte qu'en même temps que

$$Q_1 = q_2 Q_2$$

$$R_1 - \frac{dQ_1}{dx} = q_2 R_2$$

nous avons aussi

$$Q_2 P_3 = P_2$$

$$R_2 P_3 = \frac{dP_2}{dx}.$$

Continuant de la même manière, nous arriverons enfin à la conclusion que le facteur q_{i-1} qui divise $i - 1$ fois P , est le plus grand diviseur commun aux polynomes

$$Q_{i-2}$$

et

$$R_{i-2} - \frac{dQ_{i-2}}{dx}$$

en sorte que

$$Q_{i-2} = q_{i-1} Q_{i-1}$$

$$R_{i-2} - \frac{dQ_{i-2}}{dx} = q_{i-1} R_{i-1}$$

et en même temps

$$Q_{i-1} P_i = P_{i-1}$$

$$R_{i-1} P_i = \frac{dP_{i-1}}{dx}$$

or par hypothèse P_{i-1} et $\frac{dP_{i-1}}{dx}$ n'ont pas des facteurs communs, donc

$$P_i = 1$$

ce qui donne

$$Q_{i-1} = P_{i-1}$$

$$R_{i-1} = \frac{dP_{i-1}}{dx}.$$

et par suite

$$R_{i-1} - \frac{dQ_{i-1}}{dx} = 0.$$

Nous en concluons que le plus grand commun diviseur q_i des

polynomes Q_{i-1} et $R_{i-1} - \frac{dQ_{i-1}}{dx}$ est le polynome Q_{i-1} lui-même; donc

$$q_i = Q_{i-1}$$

et en même temps l'opération s'arrête visiblement puisque $Q_i = 1$ et $R_i = 0$.

RAPPORTS.

3. UEBER EINEN VON H. DR. WENZEL GRUBER BESCHRIEBENEN NEUEN KNOCHEN IM ANTLITZE DES MENSCHEN. MITGETHEILT VON DEM AKADEMIKER BAER. (Lu le 28 Septembre 1849.)

Herr Dr. Wenzel Gruber, Prosector an der Kaiserl. Medico-Chirurgischen Akademie, der gelehrten Welt schon lange durch die Gründlichkeit und Ausdauer empfohlen, mit welcher er die minutiösesten Untersuchungen verfolgt, hat nun auch zwei Jahr hindurch sich mit der Aufsuchung und Vergleichung eines Knöchelchens beschäftigt, welches Ansprüche zu haben scheint, in die Zahl der regelmässigen Kopf-Knochen des Menschen aufgenommen zu werden. Der genannte geehrte Anatom ist jetzt beschäftigt, eine ausführliche Monographie über diesen Gegenstand mit etwa dreissig Abbildungen herauszugeben.

Da kein Gegenstand der Morphologie mehr untersucht scheint, als das Knochengerüste des menschlichen Leibes und die geringe Zahl der bekannten Knochen des Kopfes, seit dem die Anatomie eine wissenschaftliche Ausbildung erlangt hat, nicht vermehrt, sondern durch Soemmerring's Nachweis, dass das Keilbein (*os sphenoidale*) und das Hinterhauptbein (*os occipitis*) nach eingetretener Pubertät gewöhnlich zu Einem Knochen verwachsen sind, sogar um eine Einheit vermindert ist, so bat es mir nicht unpassend erschienen, der Akademie eine knrze Anzeige von dem Resultate von Herrn Dr. Gruber's Nachforschungen zu machen. Ich werde einer gefälligen schriftlichen Mittheilung desselben folgen, und habe die Ehre hier eine Reihe von Präparaten vorzulegen, die dieser Anatom mir zur Demonstration des untersuchten Knochens mitgetheilt hat.

Herr Dr. Gruber nennt das untersuchte Knöchelchen: "*Os canalis naso-lacrymalis*" weil es immer in einer Beziehung zum Thränen-Nasenkanal steht. Ganz unbeachtet ist dasselbe bisher nicht geblieben. Vielmehr hat Emil Rousseau es in den *Annales des sciences naturelles* Tome XVII, (1829) p. 86 als *os lacrymale externum*, oder *unguis minor* beschrieben und abgebildet, wie Hr. Dr. Gruber ausdrücklich in seinem Schreiben an mich bemerkt. Dieser Anatom findet aber Rousseau's Angabe mangelhaft, und hat gefunden, dass die von Rousseau beschriebene Form sogar selten vorkommt. Aus diesem Grunde findet er es erklärlich, dass von Französischen Anatomen nur Lauth und Cruveilhier diesen Knochen anerkannt, die Deutschen aber ihn geläugnet, oder mit dem von

Béclard und Cloquet erwähnten seltenern Zwischen-Knochen, oder auf andere Weise verwechselt haben, wie R. Wagner.

Dr. W. Gruber's unbestreitbares Verdienst ist es, diesen Knochen in mehreren hundert Köpfen bis zu 7 monatlichen Embryonen herab sorgfältig aufgesucht und in allen seinen zahlreichen Formverschiedenheiten studirt zu haben.

Es scheint mir passend den Theil seines Briefes, der sich auf die Häufigkeit des Vorkommens und die wechselnden Formen bezieht, wörtlich mitzutheilen.

- 1) Das *Os canalis naso-lacrymalis* kommt nicht bei allen Individuen, dennoch aber in der Mehrzahl vor, und zwar nach genau und an mehreren Hundert Köpfen vorgenommenen Untersuchungen unter 5 Köpfen 3 mal, seltener sogar 4 mal vor. Da dasselbe in der Mehrzahl zu sehen ist, so darf es wohl als normaler Knochen betrachtet und (weil es zugleich keine Aehnlichkeit mit einem Worm'schen Knochen besitzt) in Zukunft als eigener Knochen des menschlichen Skeletes angeführt werden.
- 2) Als für sich bestehenden Knochen sucht man ihn bis zum 20sten, 25sten bis 30sten Lebensjahre. Später verwächst er in der Regel.
- 3) Als ganz ausgebildeten Knochen fand ich ihn bereits beim 6 und 7 monatlichen Embryo. Wie er sich in noch früheren Perioden verhält, werde ich in meiner Monographie zeigen, da ich mit der Untersuchung noch früherer Perioden, in jüngern Embryonen beschäftigt bin.

Ueber den Punct 3 und 4 berichtete Emil Rousseau gar nicht, was aber eben sehr wichtig ist.

- 4) Der Knochen kommt immer am äusseren und vorderen Umfange des oberen Einganges, in den Thränennasengang vor.
- 5) Dabei liegt er im Winkel zwischen der Basis des *Processus frontalis* des Oberkiefer-Knochens und des letzteren Augenhöhlen-Fläche:
 - a) entweder zwischen dem genannten *Processus* vorn und dem Thränenbeine und dem Siebbeine nach hinten. In diesem Falle erreicht der *Hamulus* des Thränenbeines nicht den *Processus frontalis* des Oberkiefers.
 - b) Oder zwischen den genannten und dem *Hamulus* des Thränenbeines nach aussen. In diesem Falle erreicht das Thränenbein mit dem *Hamulus* den *Processus front.* des Oberkiefers und legt sich an den inneren Rand unseres neuen Knochens, um mit ihm eine Verbindung als *Harmonia* einzugehen.
 - c) Oder der *Hamulus* des Thränenbeins erreicht den *Process. front.* des Oberkiefers und bedeckt den neuen Knochen zur Hälfte, weshalb der letztere an der oberen Fläche einen Eindruck besitzt.
 - d) Oder der *Hamulus* des Thränenbeines erreicht den *Processus frontalis* des Oberkiefers und bedeckt unseren neuen Knochen gänzlich. In diesem Falle ist nur nach Entfernung des *Hamulus* der neue fragliche Knochen sichtbar.

Emil Rousseau kannte nur die zweite Form (b).

Der Einwurf, unser neuer Knochen sei nichts anders, als etwa ein aus früherer Zeit vom Thränenbeine abgetrennter *Hamulus* des letzteren wird am besten durch die Puncte b, c, d widerlegt.

- 6) Der Knochen kommt in der Regel auf beiden Seiten zugleich bei einem und demselben Individuum vor.
- 7) Auf einer und derselben Seite ist er in der Regel einfach, ausnahmsweise doppelt.
- 8) Die Gestalt ist vielfach:

- a) wie eine Knochenplatte. In solchen Fällen sieht man am Eingange des Thränennasenkanales α) bloss einen Rand oder β) nur einen kleinen Knochenkopf. Dabei in verschiedenen Verhältnissen zum Thränenbein.
- b) 3seitig mit 3 Flächen, 3 Rändern.
- c) 4seitig (nur diese unterscheidet Emil Rousseau). Dabei ist der Knochen kürzer oder länger (nur diese längere Parallelogram-Form unterscheidet Emil Rousseau).
- d) Vielseitig.
- e) Unbestimmte Form.
- f) Sförmig gekrümmt u. s. w. kurz 8 — 10erlei Formen.
- 9) In den Fällen, wo der Knochen eine Platte bildet, und auch in andern Fällen, findet man öfters an der (äussern) oder untern äusseren Fläche d. i. an der, welche sich mit dem Oberkiefer zu einer *Harmonia* verbindet, einen schief nach ab-, aus- und vorwärts gehenden, verschieden gestalteten und mehr oder weniger spitz zulaufenden Fortsatz, der in ein Loch am Oberkiefer passt und wie eingeklebt erscheint, also ähnlich im Oberkiefer steckt, wie ein Zahn in den Kiefern.

- 10) Unser Knochen darf nicht verwechselt werden mit jenem Theile des *Processus frontalis* des Oberkiefers aus einer früheren Periode, den Johann Michael Weber in Bonn *Os lacrymale externum* nennt, und als *Analogon* des zweiten Thränenbeines bei den Amphibien erklärt. J. M. Weber nennt eine Ritze im *Processus frontalis* des Oberkiefers *Sutura imperfecta* und bewies, dass jener Theil dieses Fortsatzes der die Thränensackgrube bilden hilft, als ein getrennter Knochentheil vorkommt.

J. M. Weber *os lacrymale ext.* liegt also unserem Knochen gegenüber.

- 11) Ueber alle meine Angaben besitze ich Präparate und in unserem Museum allein kann ich gegen 80 Köpfe zusammenbringen, an welchen dieser Knochen entweder vorhanden ist, oder doch bewiesen werden kann, dass er da war und ausgefallen ist, bei der Maceration oder dem Gebrauche des Kopfes.

Die Veranlassungen zum Uebersehen dieser Knöchelchen, findet Herr Dr. Gruber darin, dass Leichen von jungen Personen unter 20 Jahren selten in anatomische Institute kommen, und dass bei kleinen Kindern und Embryonen dieser Knochen leicht mit der Membran des Thränennasenkanales herausgerissen wird.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 12 (24) OCTOBRE 1849.

Lectures extraordinaires.

M. Brandt lit une note intitulée: *Nachträglicher Bericht über meine kürzlich im Druck vollendete Arbeit: De Rhinocerotis antiquitatis seu tichorhini structura externa et osteologica observationes.*

M. Ruprecht lit une note intitulée: *Vorläufige Anzeige über die Entdeckung von Gefässen mit regelmässigen Verdickungsfasern bei Tungen.*

Propositions.

M. Struve met sous les yeux de la Classe un exemplaire du rapport sur l'expédition Caspienne, sous le titre: *Beschreibung der zur Ermittelung des Höhenunterschiedes zwischen dem Schwarzen und dem Caspischen Meere in den Jahren 1836 und 1837 von G. Fuss, A. Savitsch und G. Sabler ausgeführten Messungen.*

Correspondance officielle.

M. le Directeur du Département Asiatique annonce au Secrétaire perpétuel, que le Colonel Tchirikov, chargé de la part de notre gouvernement d'une mission vers la frontière turque-persane de l'Empire, a informé notre Ministre à Constantinople que le naturaliste Noé, attaché à la Commission turque de démarcation, est chargé par l'Ecole de médecine de Ghalata-Serai de collectionner, durant son voyage, des objets d'histoire naturelle, entre autres, aussi pour l'Académie des sciences de St.-Petersbourg, et qu'en conséquence, lui, M. Tchirikov s'est empressé non seulement de surveiller les travaux de M. Noé et d'acheminer ses collections pour Constantinople, mais encore de lui fournir, de ses propres moyens, les matériaux indispensables, tels que: papier, esprit de vin, fioles, boîtes etc., ce que, pour ne pas laisser échapper une occasion aussi favorable, il veut même continuer à faire, jusqu'à ce que l'Académie ait pris ses dispositions quant aux frais ultérieurs que réclamera cette entreprise. Résolu de répondre que l'Académie reconnaît avec gratitude le zèle de M. Tchirikov et l'en remercie sincèrement, qu'à la réception des collections qu'on lui destine, elle s'empressera certainement de rembourser les menus frais que cet officier aura avancés pour les préparatifs, mais que, quant à la rétribution ultérieure, elle ne peut s'engager à rien avant d'avoir vu le produit de la récolte et apprécié l'avantage que pourront en retirer ses musées.

Le Département des Colonies militaires fait observer à l'Académie que, dans les Règlements des devis de construction des édifices publics (Устроено положение), l'emploi du vert de gris et de l'ocre rouge à l'huile est reconnu comme nuisible au fer, dans la teinture des toits. Or l'expérience ayant prouvé que ces couleurs loin de nuire aux toits, contribuent au contraire à les conserver, le Département, avant de se résoudre à un changement des règlements existants, prie l'Académie de l'informer si, du côté de la science, il y a quelque motif à croire que les dites couleurs peuvent produire quelque effet nuisible sur le tôle dont on se sert à la toiture des édifices. Le Département ajoute que, dans

quelques endroits, on s'est servi de malachite broyée, à l'huile, pour teindre en vert des toits de tôle et qu'on n'a pas non plus remarqué d'effet nuisible. M. Fritzsche, après avoir examiné ces questions, proposa de répondre 1^o que du point de vue chimique, il n'y a pas lieu de supposer au vert de gris et à l'ocre rouge à l'huile des effets dangereux quelconques; 2^o que, de ce même point de vue, on ne peut décider rien de positif sur la préférence à accorder à l'un ou à l'autre des couleurs mentionnées dans l'officio du Département, question qui est purement du ressort de l'expérience. Mais ce qui peut avoir quelque apparence de vérité, c'est que, la couleur grise, dont on se sert le plus ordinairement, renfermant du blanc de céruse et de la craie, a moins de chances, parce que l'huile, par l'effet de ces substances, sèche trop brusquement, ce qui produit des crevasses dans la couche de couleur et expose le fer à l'action de l'humidité de l'atmosphère. Quant enfin à la substitution de la malachite au vert de gris, la chimie n'offre aucun motif pour s'y opposer. Résolu de répondre dans ce sens au Département des colonies militaires.

Correspondance savante.

M. Unger, Professeur à Grätz en Styrie, adresse au Secrétaire perpétuel deux tableaux lithographiés servant d'échantillons à un ouvrage étendu que ce savant se propose de publier, à ses frais, sous le titre de Tableaux physiologiques de la végétation des diverses périodes du monde primitif (14 tableaux de paysages avec texte explicatif). L'auteur, pour pouvoir procéder à l'exécution, s'est vu obligé d'ouvrir une souscription à raison de 28 fl. par exemplaire. La Classe autorise le Secrétaire à souscrire à un exemplaire pour le compte de l'Académie.

NOMINATION.

M. Struve rappelle à la Classe que lorsque M. Peters lui eut notifié sa résolution de quitter le service de Russie, elle avait exprimé unanimement le désir de conserver avec ce savant des relations littéraires et avait chargé, en conséquence, M. Struve d'y obtenir le consentement de M. le Président. Son Excellence ayant reconnu la légitimité de ce désir, M. Struve propose à la Classe de décerner à M. Peters le titre de membre correspondant de l'Académie, bien qu'il n'y ait pas de vacance, sauf à le comprendre au complet dès que l'occasion s'en présentera. Le scrutin étant institué sur le champ, M. Peters se trouva élu unanimement.

Le même M. Struve produit une lettre, par laquelle M. Fuss, Directeur de l'Observatoire de Vilna, propose d'agrégier au service de cet établissement en qualité d'Astronome adjoint, M. Kovalsky. M. Struve, de son côté, connaissant ce candidat comme un Astronome zélé et intelligent, appuie la demande de M. Fuss et prie la Classe de confirmer ce choix. La Classe y consent et charge le Secrétaire de donner à cette nomination la forme légale.

Emis le 10 janvier 1850.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numér o l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 15. Sur la nécessité qu'il y a de compléter les observations géothermiques de Sibérie. BAER. BULLETIN DES SÉANCES. ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

N O T E S.

15. UEBER NOTHWENDIG SCHEINENDE ERGÄNZUNGEN DER BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE BODEN-TEMPERATUR IN SIBIRIEN. VON DEM AKADEMIKER BAER. (Lu le 23 novembre 1849.)

Als unsre Akademie sich die Aufgabe gestellt hatte, den Schergin-Schacht in *Jakutsk* zur Untersuchung der Boden-Temperatur in Sibirien, sowie zur Bestimmung der Wärme-Leitungs-Fähigkeit und der Mächtigkeit des Eis-Bodens insbesondere, zu benutzen, konnte die zum Entwurfe eines Planes für die Sibirische Reise ernannte Commission nicht umhin, die Frage sich zu stellen: Ob nicht die Wände des genannten Schachtes durch die von aussen eindringende Luft merklich gegen den umgebenden allgemeinen Boden abgekühlt seyen? Um eine Entscheidung über diesen Zweifel zu erhalten, wurde in der Instruction verlangt, dass in verschiedenen Tiefen immer je zwei Thermometer in die Wand des Schachtes, das eine nur auf einen, das andere bis 7 Fuss von seiner Höhlung entfernt eingelassen werden sollten.

Bekanntlich ist diese Aufgabe, trotz der localen Schwierigkeiten, die man hier nicht so gross voraussehen konnte, mit vieler Beharrlichkeit durchgeführt, so wie auch mehrere neue Gruben und Bohrlöcher, theils in der unmittelbaren Nähe von

Jakutsk, theils in grösseren Entfernungen angelegt und Messungen der Boden-Temperatur in ihnen angestellt sind. Die Nothwendigkeit solcher Vergleichungspuncte war im Verlaufe der Beobachtungen immer mehr hervorgetreten.

Die Beobachtungen selbst konnten von unserm geehrten Collegen, Herrn v. Middendorff, nur begonnen werden, sie sind theils von andern Mitgliedern der Reisegesellschaft, theils von fremden, dazu tüchtig befundenen und zu diesem Zwecke unterwiesenen Personen fortgesetzt worden.

Wir haben auch schon seit längerer Zeit die wissenschaftliche Bearbeitung aller auf dieser Reise gesammelten geothermischen Messungen von Herrn v. Middendorff im ersten Bande seines Reise-Werkes erhalten. Unser geehrter Herr College kommt im Allgemeinen zu dem Resultate, dass die Wände des Schergin-Schachtes sich zwar in den obern Theilen wahrscheinlich ein wenig abgekühlt haben, nämlich in der Tiefe von 50 Fuss unter dem Eingange, vom Jahre 1839 bis zu den Jahren 1844—1846 um 0^o,6 R. etwa; dass aber in grössern Tiefen die Temperatur ziemlich beständig geblieben sei. (Middendorffs Reise, Bd. I, S. 157). Daraus wird gefolgert, dass die Beobachtungen in der Wand des Schergin-Schachtes uns ein annähernd richtiges Maass für die Boden-Temperatur jener Gegend, für die Leitungs-Fähigkeit des gefrorenen Bodens, und, was nothwendig damit zusammenhängt, für die Mächtigkeit desselben geben.

Nachdem ich sämmtliche Beobachtungen und die ausführlichen Deductionen aufmerksam durchgegangen bin, um über das Ergebniss derselben in den «Beiträgen zur Kenntniss des

R. Reiches¹⁾ zu berichten, kann ich nicht umhin, eine ziemlich abweichende Ueberzeugung zu gewinnen, eine Ueberzeugung, nach welcher der auffallende Widerspruch zwischen den Temperaturen in den neuen Gruben und dem Schergin-Schachte sich ganz anders lösen würde.

Ich glaube nämlich mit überwiegender Wahrscheinlichkeit nachweisen zu können, dass die Wand des Schergin-Schachtes sich sehr bedeutend abgekühlt hat, wohl mehr als irgend ein Mitglied der Commission früher geglaubt haben würde.

Um zu der Annahme einer bedeutenden Abkühlung des Schergin-Schachtes um mehrere Grade der Reaumur'schen Skale geneigt zu machen, wollen wir zuvörderst die neuen Gruben und Bohrlöcher mit dem Schergin-Schachte vergleichen.

In der unmittelbaren Nähe von *Jakutsk*, d. h. nur wenige Werst von der Stadt entfernt, wurden auf dem linken *Lena*-Ufer drei Gruben angelegt. Der Eingang in dieselben lag durchschnittlich 350 Fuss höher als der Eingang in den Schergin-Schacht, welcher nur 36 Fuss höher als das Eis der *Lena* gefunden wurde. Man hätte also in ihnen, so sehr auch die Linien gleicher Boden-Temperaturen den Unebenheiten der Oberfläche des Bodens zu folgen streben, eher eine niedere Temperatur als im Schergin-Schachte, bei gleicher Tiefe vom Eingange, erwarten sollen, da die weit unter 0° stehende mittlere Jahres-Temperatur der Luft hiesiger Gegend auf die hohen Ufer auch von der Seite wirken muss, auf die Sohle des *Lena*-Thales aber nur von oben. Allein die Beobachtungen zeigten umgekehrt in den neuen Gruben den Boden in gleicher Tiefe um mehrere Grade wärmer als im Schergin-Schachte. Die neuen Gruben hatten 6 Fuss im Quadrat und meistens ward, vom Boden der Grube ausgehend, tiefer gebohrt. Eine dieser Gruben, die Leontjew-Grube genannt, wurde nur bis 20 Fuss tief getrieben, füllte sich aber dann mit Wasser aus den obersten Erdschichten und konnte nicht weiter benutzt werden. Bis zu einer Schicht bleibender Temperatur gelangte man also hier gar nicht. Wir bemerken nur, dass in der Tiefe von 20 Fuss, vor dem Eindringen des Wassers (am 19. Juni), — 4° R. beobachtet wurden, wogegen im Schergin-Schachte in der Tiefe von 20 Fuss in keiner Jahreszeit weniger als — 6° R. abgelesen sind. Eine zweite, die Mangan-Grube, wurde im Winter 28 Fuss tief gegraben. Dann wurde vom Boden derselben noch 28 Fuss weiter gebohrt. In der Tiefe von 20 Fuss, ein Fuss weit von der Wand des Schachtes fand man zuerst im März — 6° 3 R. als Wirkung des ganzen vorhergegangenen Winters; bis zum Schlusse des Mais stieg hier die Temperatur auf — 4° 6 R., so dass man am 19. Juni auch wohl gegen — 4° R. gefunden haben würde, wenn man um diese Zeit noch beobachtet hätte. In 50 Fuss Tiefe, wo für die mitgenommenen Thermometer gar kein Wechsel nach den Jahreszeiten erkennbar seyn konnte,

las man im Mai — 3° 2 bis — 3° 3 ab. Eine dritte, die Schilow-Grube, wurde im Sommer 1844 nur 19 Fuss tief getrieben und dann 52 Fuss weiter gebohrt, im Februar 1845 ward aber die Grube bis auf 35 Fuss vertieft und dann noch 25 Fuss gebohrt. Am 1. April begannen die Beobachtungen in der Tiefe von 50 Fuss, und sie wurden bis zum 14. Mai desselben Jahres fortgesetzt. Sie gaben zuerst — 2° 5 und zuletzt — 3° 0. Im folgenden Jahre wurden die Beobachtungen in derselben Tiefe im April, Mai und Juni wiederholt. Sie schwankten nun zwischen — 3° 1 und — 3° 2. Nehme ich diese Temperatur als die bleibende an, wovon ich den Grund später anzeigen werde²⁾, so stimmen die Mangan- und die Schilow-Grube darin überein, dass sie in 50 Fuss Tiefe die Temperatur von — 3° 2, mit der Schwankung von — 0° 1 geben. Die Leontjew-Grube widerspricht nicht, da sie 50 Fuss Tiefe gar nicht erreichte. Im Schergin-Schachte aber las man in 50 Fuss Tiefe an dem nähern, d. h. nur um einen Fuss eingesenkten Thermometer nach den verschiedenen Zeiten zwischen — 6° 9 R. und — 9° 1 R. ab, und an dem weitem (7 Fuss eingesenkten) Thermometer zwischen — 6° 5 und — 6° R. Aber die Uebereinstimmung der neuen Gruben und ihrer Bohrlöcher wird noch auffallender, wenn wir in die obern, nach den Jahreszeiten ihre Temperatur wechselnden Schichten übergehen. Am 18. Juni las man in der Schilow-Grube in 20 Fuss Tiefe — 4° R. ab, und genau dieselbe Zahl am 19. Juni in der Leontjew-Grube. Wir haben schon oben gesagt, dass man in der Mangan-Grube nicht bis in den Juni beobachtete, dass aber aus den Beobachtungen des Mais sich schliessen lasse, die Temperatur werde in derselben Zeit und Tiefe ausgeführt — 4° R. gewesen seyn. Der Schergin-Schacht aber hat in 20 Fuss Tiefe am 21. Juni 1845 — 9° 4 am nähern und — 9° 3 am weitem Thermometer.

Sollen wir nun die Angaben des Schergin-Schachtes oder die der drei neuen Gruben mit ihren Bohrlöchern für die richtigern in Bezug auf den allgemeinen unaufgeschlossenen Boden ansehen? Allerdings lagen die neuen Jakutsker Gruben nicht weit von einander, und irgend ein weit wirkender Grund für locale Erwärmung hätte auf alle drei gleichen Einfluss ausüben können. Aber auch alle weiter abstehenden neu angelegten Gruben stimmen offenbar mehr mit den neuen Jakutsker Gruben als mit dem Schergin-Schachte.

Leider kann man bei diesen entfernten nicht unmittelbar die Boden-Temperatur mit der Luft-Temperatur vergleichen. Indessen folgert Herr v. Middendorff selbst aus einer ganz kurzen Reihe von Mai-Beobachtungen in der Luft von *Amginsk* (200 Werst nach Südosten von *Jakutsk*), dass in dieser Zeit die Temperatur in *Amginsk* 1° 44 R. höher war als in *Jakutsk*. Nehmen wir hiernach an, dass die gesammte Jahres-Temperatur in *Amginsk* etwas über einen Grad wärmer ist als in der letztern Stadt, so stimmen die Grube (28 Fuss tief) und

1) Die 2. Hälfte des 9. Bandes dieser Beiträge, welche die Geschichte der naturhistorischen Reisen, die innerhalb des Russischen Reiches von 1840 — 1845 angestellt sind, enthält, wird so eben gedruckt.

2) Ich werde weiter unten zu zeigen versuchen, dass auch die Wände dieser Gruben oder kleinen Schachte während der Arbeit sich merklich abkühlten, was nicht ohne Wirkung auf die Bohrlöcher blieb.

das Bohrloch (32 Fuss tiefer) wieder ganz gut mit den ähnlichen neuen Anlagen bei *Jakutsk*, und gar nicht mit dem Schergin-Schachte. Man fand in *Amginsk* auf 50 Fuss Tiefe bleibende Temperatur $-1^{\circ},9$, und in 20 Fuss Tiefe zuerst im Mai $-2^{\circ},2$ — $-2^{\circ},5$, im April des zweiten Jahres (eigentlich bei 21 Fuss Tiefe) etwas mehr ³⁾.

Noch 200 Werst weiter in derselben Richtung nach SO wurde bei der Mündung der *Maja* in den *Aldan* eine Grube 21 Fuss tief getrieben, das Bohrloch konnte jedoch wegen vorkommender Felsen nur 14 Fuss gefördert werden. Die Temperatur in 20 Fuss Tiefe, von Ende März bis zum 3. April, $-1^{\circ},15$ bis $-2^{\circ},15$ R., und in 35 Fuss von $-1^{\circ},0$ bis $-1^{\circ},55$ scheint wieder mehr mit aller neuen Brunnen zu stimmen.

Nach Süd-Westen von *Jakutsk* nimmt die Boden-Temperatur, wie sich erwarten liess, noch rascher zu als nach SO. In *Olekminsk* hatte man allerdings im Juli in 20 Fuss Tiefe $-0^{\circ},3$ und in *Witumsk* (freilich im September) über $+3^{\circ}$ R. Hat nun auch bei der letzten Ablesung ein grosser Theil der Sommer-Temperatur schon eingewirkt, so scheint doch der völlige Mangel bleibenden Boden-Eises mehr mit den neuen Gruben und Bohrlöchern als mit der Temperatur im Schergin-Schachte zu stimmen. Dasselbe scheint mir von dem Boden bei *Turuchansk* zu gelten, der ungefähr 0° mittlere Temperatur in seinen veränderlichen und etwas mehr in den nächsten unveränderlichen Schichten hat. Doch will ich auf diesen entfernten Punct, dessen mittlere Luft-Temperatur ganz unbekannt ist, kein Gewicht legen, um die Beweiskraft der andern nicht zu schwächen.

Wenn nun aber die Temperaturen in den neuen Bohrlöchern bei *Jakutsk* unter sich gut übereinstimmen, die Temperaturen im Schergin-Schacht dagegen viel tiefer sind, wenn die Gruben und Bohrlöcher in *Amginsk*, *Ust-Maisk*, *Olekminsk*, *Witumsk*, auch wohl die in *Turuchansk* augenscheinlich besser mit den neuen Jakutsker Gruben stimmen als mit dem Schergin-Schachte, muss man da nicht diesen für die Ausnahme und jene für mehr regelrecht halten, welche die Temperatur des Bodens, bevor er aufgeschlossen ist, viel näher angeben?

Worin aber kann der Grund liegen, dass die Wandung des Schergin-Schachtes um mehrere Grad kälter ist als der allgemeine Boden dieser Gegend?

Ich weiss mir nur eine dreifache Möglichkeit zu denken. Entweder ist ein bleibender und gleichmässig fortwirkender Grund vorhanden, der den Punct, auf welchen grade der Schergin-Schacht traf, in bedeutend niedriger Temperatur als die Umgegend erhält; oder zweitens, es wirkte früher eine abkühlende Ursache, deren Wirkung noch nicht aufgehört hat; oder drittens, es ist später, nach dem Bau des Schachtes und vielleicht durch diesen Bau selbst, eine Abkühlung eingetreten, deren Wirkung, wenn auch nicht im Wachsen begriffen, doch noch fortbesteht.

3) Von dieser Zunahme später. Jetzt kam es nur darauf an, die grosse Abweichung vom Schergin-Schachte zu zeigen.

Für die erste Möglichkeit, eine bleibende locale grössere Boden-Kälte, wüsste ich nur solche Gründe zu finden, welche mit dem hier weit verbreiteten und mächtigen Alluvial-Boden unvereinbar sind.

Die zweite Möglichkeit einer vorhergegangenen Abkühlung in der Tiefe, die noch nicht ganz gehoben wäre, hat der Commission allerdings vorgeschwebt. Die Beobachtung der Local-Verhältnisse und die Reihenfolge der Temperaturen nach der Tiefe sprechen einer solchen Vermuthung aber nicht das Wort. Nehmen wir z. B. an, dass vor einigen Jahrhunderten beim Eisgange der *Lena*, zu welcher Zeit die obern Erdschichten der benachbarten Ufer auf 13° bis 15° R. unter 0° erkaltet seyn konnten, gefrorene Schollen derselben mit Eisschollen gemischt an 60 Fuss hoch aufgehäuft wurden, so könnten vielleicht Jahrhunderte vergehen, bevor solche Schichten die Temperatur annehmen würden, welche der erlangten Lage hier zukommt, besonders wenn später neue Ueberschüttungen eintraten. Es sollen sich allerdings auch in den Wänden des Schachtes bis 72 Fuss Tiefe Holzstämmen und Wurzeln, dann in viel ansehnlicheren Tiefen, zwischen 104 und 384 Fuss auch noch Spuren von Pflanzenresten finden, die einmal von der Oberfläche gekommen seyn müssen. Ihre Lagerung wird in dem ältern und dem neuern Berichte nicht näher beschrieben. Dagegen beobachtete Herr v. Middendorff zahlreiche wellenförmige Abgränzungen dünner Schichten, welche häufige und oft wiederholte Ueberfluthungen anzudeuten scheinen und zwar von fliessendem Wasser, das doch nur unbedeutend unter 0° erkaltet gewesen sein könnte. Ferner lassen sich bedeutende Ueberstürzungen gefrorener Erdschollen ohne Eisschollen, welche die Treiber abgeben würden, hier bei der Tiefe bis zu welcher der Boden gefroren ist, kaum denken, und selbst bei Unterwaschungen eines überhängenden gefrorenen Ufers würden die Einstürze, wenn sie zur Zeit des Eisganges erfolgten, wahrscheinlich Eisschollen mit verschütten. Zusammenhängende Eismassen hat man aber in der Wand des Schergin-Schachtes nicht bemerkt, wie eine solche in der Grube zu *Amginsk* sich sehr bemerklich machte (Reisewerk, Bd. I, S. 116). Verschüttete Erdschollen würden nach verschiedener Richtung geneigte Schichten erzeugen. Aeltere Berichte (*Bull. de l'Acad.*, Bd. III, p. 195) sprechen aber nur von einer deutlich geneigten Schichtungs-Fläche, und auch diese wird zweifelhaft, da Herr v. Middendorff ihrer nicht erwähnt. Endlich fand sich die Temperatur in der Wand des Schachtes nach der Tiefe hin zwar nicht ganz gleichmässig, aber doch so continuirlich wachsend, dass nirgends eine Schicht gefunden wurde, welche eine geringere Temperatur als eine höher liegende bewahrt hätte.

Es fehlt also wenigstens jeder Beweis einer plötzlichen hohen Ueberschüttung, deren Temperatur noch nicht ausgeglichen wäre.

Gehen wir dagegen zu der dritten Möglichkeit, zu einer später eingetretenen und noch anhaltenden Abkühlung über, so glaube ich diese, wo nicht bis zur vollen Evidenz erwei-

sen, doch in sehr hohem Grade wahrscheinlich machen zu können.

Wenn man die seit Middendorffs Ankunft in *Jakutsk* im April 1844 in der Wand des Schachtes angestellten Temperatur-Beobachtungen in ihrer chronologischen Reihenfolge lässt, sie aber in Gruppen theilt, um Mittelzahlen zu finden,

und die Ablesungen an den weitem Thermometern als den weniger dem wechselnden Einflusse des Zutrittes der Luft unterworfenen wählt, so findet man die Mittel-Temperaturen, welche die folgende Tabelle mit Angabe der Zahl von Beobachtungen, aus welchen sie abgeleitet sind, enthält.

Mittel der Temperatur-Ablesungen an den 7 Fuss in die Wand des Schachtes von *Jakutsk* eingelassenen Thermometern, aus chronologisch geordneten Gruppen abgeleitet.

In Reaumur'schen Graden.

Beobachtungen.	Tiefe von 50 Fuss.		Tiefe von 100 Fuss.		Tiefe von 150 Fuss.		Tiefe von 200 Fuss.		Tiefe von 250 Fuss.		Tiefe von 300 Fuss.		Tiefe von 350 Fuss.		Tiefe von 382 Fuss.	
	Tem-	Beobacht.	Tem-	Beobacht.	Tem-	Beobacht.	Tem-	Beobacht.	Tem-	Beobacht.	Tem-	Beobacht.	Tem-	Beobacht.	Tem-	Beobacht.
	perat.	Mittel.	perat.	Mittel.	perat.	Mittel.	perat.	Mittel.	perat.	Mittel.	perat.	Mittel.	perat.	Mittel.	perat.	Mittel.
1844. April, Nov., Dec.	-6,41	10	-5,13	10	-4,515	10	-3,85	10	-3,34	9 ¹⁾	-2,972	9 ¹⁾	-2,615	10	-2,395	10
1845. Januar bis Mai. .	-6,64	10	-5,24	10	-4,62	10	-3,90	9 ¹⁾	-3,33	10	-3,02	7 ¹⁾	-2,73	10	-2,411	9
1845. Juni bis November	-6,67	20	-5,195	19	-4,66	19	-4,38 ¹⁾	13 ²⁾	-3,33	5	-3,195	19	-2,778	19	-2,40	3
1846. Februar bis Juni. .	-6,63	2	-5,30	2	-4,60	2	-4,50 ³⁾	2			-3,25	2	-2,80	2		

1) Eine zweifelhaft gewordene Ablesung, die in dem Reisewerke mit einem Fragezeichen notirt wird, ist hier nicht in die Berechnung gezogen.

2) Zwei Ablesungen sind nicht in die Berechnung gezogen.

3) Diese Mittelzahl ist aus Ablesungen abgeleitet, die H. v. Middendorff für irrig hielt, da der Quecksilberfaden sich getheilt haben soll. Allein sie stimmen ganz gut mit den andern. Der leere Raum in der Theilung muss ganz unbedeutend gewesen sein, (wenn überhaupt die eingegangenen Berichte nicht irrig waren), da sonst die Ablesungen höhere Temperatur-Grade gegeben hätten. Bd. I, S. 109 des Reisewerkes.

Die vom April 1844 bis zum Juni 1846 fortgehende Abkühlung scheint mir nach dieser Tabelle nicht nur evident, sie ist sogar fast so gleichmässig als man von einer Reihe von Beobachtungen, die in unregelmässigen Intervallen und von verschiedenen Beobachtern angestellt sind, nur immer erwarten kann. Nur die Station von 250 Fuss Tiefe will nicht mit einstimmen; allein in dieser hört die Reihe der mitgetheilten Ablesungen mit dem Juli 1845 auf, weil es sich erwies, dass das Thermometer verdorben war.

Wenn man aus der vorstehenden Tabelle die von 1844 bis 1846 noch fortgehende Abkühlung erkannt hat, so löst sich ein konst schwer zu lösendes Räthsel auf die einfachste Weise von der Welt. Herr v. Middendorff hat nämlich, um den Einfluss der Jahreszeiten auf die Boden-Temperatur zu erkennen, alle frühern und spätern Beobachtungen vereint und nach dem Jahres-Cyclus gruppirt. Er kommt dabei auf das auffallende Resultat, dass auch in Tiefen, die dem Einfluss der Jahreszeiten nicht mehr unterworfen seyn sollten, an den weitem Thermometern, also 7 Fuss von der Höhle des Schachtes⁴⁾, im November eine Erwärmung beginnt, die im December in den

meisten Stationen ganz bestimmt messbar und so auffallend ist, dass sie nicht mehr auf Ablesungs-Fehlern beruhen kann. Was aber kann im Innern der Erde vorgehen, das mit dem Verlaufe der Jahreszeiten isochronisch wäre? Wie also wäre eine solche Erwärmung erklärbar? Ganz einfach durch Sonderung der Jahre. December-Beobachtungen haben wir nur vom Jahre 1844. Auch haben wir von diesem Jahre drei November-Beobachtungen, von dem Jahre 1845 nur zwei, und von 1846 gar keine. Wenn nun die Abkühlung in den Jahren 1844 bis 1846 noch fortging, so ist die nothwendige Folge, dass, wenn man nach den Monaten summirt, der November etwas und der December bedeutend wärmere Temperaturen zeigt, als die andern Monate, die entweder im Jahre 1844 fehlen, oder im Jahre 1846 noch vorkommen.

War aber die Abkühlung vom April 1844 bis zum Juni 1846 noch messbar, so kann man wohl nicht zweifeln, dass sie früher, so lange die Arbeit noch fortging, noch viel bedeutender war. Das wird auch durch frühere vereinzelte Beobachtungen bestätigt. Herr Professor Erman beobachtete im April 1829, in der Tiefe von 50 Fuss, bis zu welcher die Grube damals getrieben war, — 6° R. Herr v. Middendorff hat diesen Vergleichungs-Punct nicht übersehen, allein da ihm das weitere Thermometer in dieser Tiefe durchschnittlich — 6°,6 R. zeigte, so folgert er eine geringe Abkühlung. Da jedoch

4) Ich nenne immer diejenigen Thermometer, welche 7 Fuss von der Höhlung des Schachtes abstanden, die weitem, und die 1 Fuss abstehenden die nähern.

Herr Erman sein Thermometer nicht so tief einlassen konnte, und schon damals ohne Zweifel, wie die neuen Gruben nachweisen, der Zutritt der Luft abkühlend gewirkt hatte, auch diese Einwirkung zuvörderst die nächsten Schichten erfasste, so werden wir wohl eine richtigere Vergleichung haben, wenn wir unser näheres Thermometer von derselben Tiefe vergleichen. Für dieses geben die neuern Beobachtungen im Jahre 1844 — 6°,9 bis — 9°,1 und im Jahre 1845 — 7°,8 bis — 9°,1. Die Station von 50 Fuss Tiefe hat sich also, 1 Fuss von der Höhlung des Schachtes, von 1829 bis 1845 beinahe um 3° abgekühlt.

Auch die frühern Beobachtungen des ältern Schergin, scheinen mir die seitdem bedeutend vorgeschrittene Abkühlung zu erweisen. Ich bin weit davon entfernt, sie für sehr genau zu halten, da es in die Augen springt, dass Schergin nur auf Ablesung von ganzen Graden ausging, und dass er, wenn die Quecksilber-Säule nicht bei einem vollen Grade endete, einen halben notirte. Dass sie aber nicht völlig ohne Werth sind, glaube ich an folgender Zusammenstellung erweisen zu können, welche in der linken Hälfte Schergins Temperatur-Notizen enthält, in der rechten Hälfte aber diejenigen Temperaturen, welche dieselben Tiefen nach den Beobachtungen unsrer Expedition von 1844 bis 1846 zeigten. Da unsere Expedition Beobachtungs-Stationen von 50 zu 50 Fuss hatte, so brauche ich kaum zu bemerken, dass die Temperatur für 77 Fuss aus den Mittel-Temperaturen, die Herr v. Middendorff für 50 Fuss und für 100 Fuss gefunden hat, berechnet ist, eben so für 119 Fuss aus den Mittel-Temperaturen für 100 und 150 u. s. w. Ausdrücklich aber hebe ich hervor, dass ich die Ablesungen an den weitem Thermometern gewählt habe, um so nahe als möglich die Temperaturen zu erhalten, welche die entsprechenden Erdschichten haben müssten, wenn keine Erkältung statt gefunden hätte, im Falle die Temperaturen der Wände des Schergin-Schachtes uns wirklich die Temperatur der allgemeinen Erdschichten anzeigten.

Schergins Temperatur-Beobachtungen im Boden des Schachtes.			Temperaturen derselben Tiefe nach den Beobachtungen der Sibir. Expedition.	Differenzen.
Zeit der Beobachtungen.	Tiefe.	Temperaturen.	1844 — 1846.	
?	77 Fuss	— 5°,5 R.	— 5°,97	— 0°,47
?	119 -	— 4°,0	— 4°,99	— 0°,99
?	217 -	— 2°,0	— 3°,70	— 1°,70
1. April 1836. . .	301 -	— 1°,0	} — 3°,10	— 2°,22
15. October 1836 ..	- -	— 1°,5		
27. November 1836	- -	— 0°,5		
28. Januar 1837 ..	- -	— 0°,5		
31. März 1837. . . .	373 -	— 0°,5	— 2°,51	— 2°,01

Die letzte Columnne zeigt uns die Differenzen zwischen den Schergin'schen Beobachtungen und der Temperatur der

entsprechenden Erdschichten, wie die neuern Beobachtungen sie nach den weitem Thermometern anzudeuten scheinen.

Wie soll es nun zugehen, dass Schergin die tiefsten Stationen 2 Grad zu warm fand? Er setzte sein Thermometer in den Boden des Schachtes ein, und unterschied dessen Temperatur von der Temperatur der Luft im Schachte. Er hätte also, wenn wir zugeben, dass keine spätere Abkühlung eintrat, die bleibende Temperatur der verschiedenen Boden-Tiefen ablesen sollen. Sollen wir annehmen, dass sein Thermometer völlig falsch war? Dagegen spricht der Umstand, dass in den höheren Stationen die Differenzen viel geringer sind. Ja, diese Differenzen sind ziemlich regelmässig wachsend, wodurch auch die Vermuthung widerlegt wird, dass etwa die Arbeit in der Grube Luft und Boden erwärmt habe, da sich nicht absehen lässt, warum die Gruben-Arbeit in der Tiefe von 77 Fuss den Boden nur um 0°,4 und dann immer mehr bis über 2 Grad erwärmte. Die fast regelmässige Zunahme der Differenzen spricht auch gegen eine völlig unaufmerksame Ablesung, welche um einige Grade falsch gewesen wäre. Eine grosse Genauigkeit soll damit nicht behauptet werden, da überhaupt nur halbe Grade verzeichnet sind, und die vierfachen Angaben für den Boden als er 43 Faden (301 Fuss) tief war, schlechte Ablesungen oder Schreibfehler vermuthen lassen. Solche Liederlichkeiten können aber keine Progression geben. Wir erkennen dagegen in einer solchen Progression eine Abkühlung, die allmählig weiter dringt, und um so auffallender wird, je wärmer ursprünglich die Erdschicht vor der Eröffnung war ⁵⁾.

Das Maass der Abkühlung haben wir aber nicht vollständig in den Differenzen zwischen den Beobachtungen Schergins und denen der Expedition, denn sie musste schon während der Arbeit wirken, hatte also schon gewirkt als Schergin in der Tiefe von 77 Fuss sein Thermometer in den Boden einsetzte und ohne Zweifel schon als Herr Prof. Erman nach Verlauf des ersten Winters in 50 Fuss Tiefe beobachtete.

Ja, ich kann nicht umhin eine allmählige, wenn auch geringe Abkühlung aus allen Beobachtungen heraus zu lesen, welche Herr v. Middendorff aus den neuen Gruben uns

5) Man könnte mir einwerfen, dass ich, wie bei der Vergleichung der Erman'schen Beobachtungen mit den neuern, die nähern Thermometer der letztern in der obigen Tabelle hätte vergleichen sollen. Allein es kam vorzüglich darauf an, anschaulich zu machen, dass die Schergin'schen Beobachtungen fast gar nicht mit der Ueberzeugung zu vereinigen sind, dass die jetzigen Temperaturen im Schergin-Schachte die wahren Boden-Temperaturen auch nur annähernd angeben. Für diesen Zweck waren die mehr schwankenden Angaben der nähern Thermometer weniger brauchbar, da die weitem Thermometer durch die Progression der Differenzen beweisen, dass Schergin's Beobachtungen, wenn auch gewiss nicht sehr genau, doch nicht ganz zu verwerfen sind.

Indessen habe ich auch die nähern Thermometer-Angaben unsrer Expedition mit den Scherginschen verglichen und folgende Differenzen gefunden: für 77 F. Abkühlung um 1°,68; für 119 F. um 1°,46; für 217 F. um 1°,5; für 301 P. um 1°,66 und für 371 F. um 2°,05. Diese Differenzen sind einander gleicher, mit schwankendem Wechsel; doch ist auch hier die tiefste am grössten.

mittheilt, mit Ausnahme der Witimsk-Grube, wo überall der Boden mehrere Grade über dem Nullpuncte erwärmt war.

Auch die Olekminsk-Grube könnte für unsere Ansicht geltend gemacht werden, hat jedoch wenig Beweiskraft, da sie nur die Tiefe von 21 Fuss erreichte, und in ihr nur im Sommer beobachtet wurde. In der Grube von Amginsk las man, in der Seitengrube in 20 Fuss Tiefe ⁶⁾, am 27. März, — 1°,25 und dann täglich weniger Wärme, so dass am 3. April dasselbe Thermometer — 2°,15 hatte. War etwa die Welle der Winterkälte im Absteigen? Allein im Bohrloche fiel in 35 Fuss, wo der Wechsel der Jahreszeiten kaum merklich seyn sollte, und zwar im Verlaufe einer Woche, die Temperatur von — 1°,0 auf — 1°,55. Auf allen höhern Stationen (7' und 15') war die Zunahme der Kälte noch auffallender. «Das ist ja offenbare Folge vom Eindringen der äussern Luft, welche am Ende des März und in den ersten Tagen des Aprils noch sehr kalt sein muss», wendet man vielleicht ein. Wir zweifeln nicht daran, sondern glauben an solchen Gruben und Bohrlöchern, in denen in zweien Jahren beobachtet wurde, den augenfälligen Beweis von der anhaltend abkühlenden Wirkung der eindringenden kalten Luft nachweisen zu können. In der Amginsk-Grube wurde im Bohrloche in 50 Fuss Tiefe im Jahre 1845 zuerst — 1°,55, dann steigend bis — 1°,8, im folgenden Jahre nur einmal — 1°,75, meistens aber (9mal) — 1°,9 abgelesen. Das Mittel war für 1845 — 1°,65 R., für 1846 aber — 1°,88 R. In der Schilow-Grube bei Jakutsk fand man in derselben Tiefe am 7. April — 2°,5 R., im Mai desselben Jahres — 3°,0 und — 3°,1; im April des folgenden Jahres — 3°,2. Beide Reihen von Beobachtungen, welche allerdings nur eine Abkühlung von einigen Zehnthteilen von Graden anzeigten, wurden in Bohrlöchern angestellt, welche aus dem Boden von nicht sehr tiefen Gruben getrieben waren. In den Seitenwänden der Gruben ging die Abkühlung sehr viel rascher vor sich, worüber wir das Reisewerk selbst zu vergleichen bitten.

Wir haben damit auch schon die Ursache angedeutet, der wir die bedeutende Abkühlung im Schergin-Schachte zuschreiben. Die kalte Luft des Jakutsker Winters, die häufig und anhaltend unter — 30° R. erkaltet ist, musste nothwendig während der Arbeit und so lange der Schacht nach seiner Vollendung offen stand, in ihn einsinken. Hätte sie in ihm in Ruhe bleiben können, so würde die Wirkung dieser Luftsäule auf die Wand des Schachtes nicht sehr bedeutend geworden seyn, allein in den tiefen Regionen des Schachtes durch die Wand desselben erwärmt, musste sie immer wieder sich erheben, während andere Luft einströmte. So musste ein fortgehender *Courant ascendant* und *descendant* im Innern des Schachtes in den kältern Jahreszeiten bestehen, dessen Wirkung nur Abkühlung seyn konnte, denn kältere Luft drang ein und was die aufsteigende Luft an Wärme gewonnen hatte, war ja der nächsten Umgebung des Schachtes entzo-

gen. So war es denn natürlich, dass mit dem Weitertreiben des Schachtes, man Wände und Boden gefroren fand, auch nachdem man den Nullpunkt der gewöhnlichen Boden-Temperatur schon überschritten hatte. Hätte man rasch bohren können, so hätte man vielleicht den aufgethauten Boden erreicht, aber, ohne Bohrer, langsam mit Keilhauen einen Schacht von 3½ Arschin oder 98 Zoll E. im Quadrat fortführend, arbeitete man, wie wir glauben, in den letzten Jahren innerhalb einer Scheide von Boden-Eis, welche sich mit der Förderung der Schachten von selbst verlängerte. Dass während der wärmern Jahreszeit die atmosphärische Luft nicht eindrang, ist eben so wahrscheinlich. Da sie viel zu leicht war, konnte sie nur durch Wärme-Mittheilung, ohne Luftströmung von oben sehr langsam und wenig wirken. Dennoch wird es im Sommer in dem grössern Theile des Schachtes an Bewegung der Luft nicht gefehlt haben, da die Luft auf dem Boden des Schachtes, so bald sie dessen Temperatur angenommen hatte, nothwendig mit der schwerern Luft in den höhern Regionen einen aufsteigenden und absteigenden Strom unterhalten musste. Diese Bewegung innerhalb des Schachtes, konnte, wie es scheint, auch nicht fehlen, wenn er ganz hermetisch jahrelang geschlossen gewesen wäre. Ja, die Erkältung während des Winters wirkte doch gewiss durch die schützende Decke hindurch, und musste, wenn sie auch gar keine Luft von aussen eindringen liess, doch die Luft in der obersten Region des Schachtes abkühlen und den Gewichts-Unterschied zwischen ihr und den untersten Schichten noch vermehren.

Wir unterscheiden also eine Strömung, welche durch das Eindringen der sehr kalten äussern Luft bedingt, wesentlich zur Abkühlung des ganzen Schachtes beitragen musste, da sie erst wieder aufsteigen konnte, wenn sie dem Schachte und besonders den tiefsten Theilen desselben viele Wärme entzogen hatte, und im Sommer nicht umgekehrt warme Luft eindrang ⁶⁾, und eine andere, welche nicht kalte Luft von aussen einführte, sondern mehr die Wirkung hatte, die Temperaturen verschiedener Tiefen mit einander auszugleichen, also die tiefern Stationen abzukühlen und die höhern zu erwärmen.

Die Art dieser Strömungen stelle ich nur als Vermuthungen hin, da wirkliche Beobachtungen fehlen. Ich glaubte ihre Wandelbarkeit nur erwähnen zu müssen, weil manches auffallende Ergebniss der neuern Beobachtungen, das auf den ersten Blick gegen eine allmähliche Erkältung zu sprechen scheint, durch die Veränderlichkeit der Strömungen verständlich gemacht werden kann. So ist es z. B. sehr auffallend, dass in allen Stationen unterhalb 200 Fuss Tiefe die nähern Thermometer eine höhere Temperatur anzeigten als die entferntern und zwar während der ganzen Zeit der Beobachtungen von 1844 bis 1846, dagegen in den Stationen über 200 Fuss bis zu den wechselnden Temperaturen hinauf die nähern,

⁶⁾ In den neuen Gruben oder Schachten wurden die Thermometer in Seitenhöhlen 4 Fuss weit in die Wand eingesetzt.

⁶⁾ Ein Beweis von der Wirksamkeit dieser Strömung liegt darin dass die Kohlensäure, welche im Sommer im Boden sich ansammelte, mit dem Beginne des Winters verschwand.

Thermometer kälter gefunden wurden als die weitem. Woher dieses Phaenomen und zwar in allen Jahreszeiten? Vor der neuen Eröffnung war der Schacht während sechs Jahre durch eine starke Ueberschüttung gut geschlossen gewesen, die eingeschlossene Luft hatte also Zeit genug gehabt, ihre Wirkung nicht nur auf die nächste Wandung, sondern auch nach der Leitungs-Fähigkeit des Bodens zur Seite weithin auszudehnen. Immer aber sollte die nächste Schicht der Wand die kälteste seyn, wenn, wie wir glauben, die allmähliche Abkühlung vom Innern des Schachtes ausging. — Wir zweifeln auch nicht, dass das Verhältniss so war, so lange der Schacht verschlossen blieb, dass aber später eine Veränderung eintrat. Diese musste, abgesehen von der Wärme, welche die Beobachter und ihre Lichter mitbrachten, schon dadurch eintreten, dass die abgeschlossene Strömung in eine offene sich verwandelte. Die abgeschlossene Strömung war aber, wie es uns scheint, eine mehr ausgleichende, welche die obern Tiefen auf Kosten der untern erwärmte, und die untern abkühlte. Die neu eintretende Abkühlung in der obern Hälfte der unmittelbaren Wandfläche war also nothwendige Folge der Eröffnung. Genügt sie aber auch um die eingetretene Erwärmung in der untern Hälfte verständlich zu machen? Vielleicht. Indessen mögen noch andere Verhältnisse hinzugekommen seyn. Wenn etwa der aufsteigende Strom, der ja erwärmend wirken muss, eine andere Richtung erhalten hatte, als ihm früher zukam, so wird er auf die Ecke, welcher er jetzt näher ist, erwärmend wirken. Nun erfahren wir, dass vor dem Eingehen in den Schacht eine massive Eisbrücke, die drei Viertel von der Höhlung des Schachtes einnahm, weggebrochen werden musste. Verändert wurde die Richtung der Luftströmungen dadurch nothwendig. Alle Thermometer lagen über einander in derselben Ecke des Schachtes. Ob nicht der aufsteigende Strom dieser Ecke in ihrer untern Hälfte näher war als früher? Für künftige Beobachtungen wäre zu rathen, dass man auch in die gegenüberstehende Ecke Thermometer einsetzte.

Doch möge die Bewegung der Luft im Innern des Schachtes seyn wie sie wolle — es scheint unlängbar, dass die Wände des Schergin-Schachtes bedeutend kälter sind als der umgebende Boden bei *Jakutsk*.

Ist diese Vermuthung richtig, so folgt daraus:

- 1) Dass wir aus den Temperaturen in der Wand des Schergin-Schachtes nicht einmal annähernd auf die Boden-Temperaturen in verschiedenen Tiefen unter *Jakutsk* schliessen können.
- 2) Dass wir ferner die Wärme-Leitungsfähigkeit des gefrorenen Bodens aus dem genannten Schachte nicht ableiten dürfen, und sie mithin noch gar nicht kennen. Ich halte sie, nach den alltäglichen Erfahrungen über das Vordringen der Kälte durch das Eis und den gefrorenen Boden für viel geringer als sie nach den Jakutsker Beobachtungen scheint.
- 4) Dass wir also auch die Mächtigkeit des Eis-Bodens nicht schätzen können, selbst wenn wir die Temperatur-Beob-

achtungen in den neuen Gruben als maassgebend betrachten, wie ich sie allerdings für annähernd richtig halte.

Wenn wir die Temperatur-Beobachtungen in den neuern Gruben als maassgebend betrachten, so folgt aber auch, dass in diesen Gegenden, wo die mittlere Temperatur der Luft tief unter dem Nullpunkt steht, der Boden einer viel höhern Temperatur geniesst. Die mittlere Luft-Temperatur ist in *Jakutsk* nach den neuern Beobachtungen etwa $-8^{\circ},7$ R., die Boden-Temperatur in 50 Fuss Tiefe, nach der Schilow- und der Mangan-Grube zwischen $-2^{\circ},5$ und -3° R. Dieser Unterschied ist allerdings sehr gross. Allein Wahlenberg fand schon in Lappland die Temperatur der Quellen um mehrere Grade höher als die mittlere der Luft. Die Schneedecke, welche im Winter von der Kälte nur sehr langsam durchdrungen wird, vor dem Sommer aber schwindet, wird diesen Unterschied vorzüglich bedingen. Dazu kommt, dass im Sommer der Regen die wärmere Temperatur der Luft, mehr oder weniger in die Tiefe führt, im Winter aber der Schnee die ihm mitgetheilte Temperatur nur zum Theil der tiefer liegenden Schnee-Schicht mittheilt, zum Theil wieder der Luft. Der Schnee, der meistens bei mässiger Kälte fällt, ist, wenn das Wetter hell und kalt wird, ein Erwärmer der untersten Luftschicht. Um diese Wirkung nicht zu gering anzuschlagen, muss man sich nur erinnern, dass die gesammte Schneedecke in kältern Klimaten gleichsam die Summe der wärmsten Wintertage ist. Die jedesmalige oberste Schicht des Schnees wird ihre Wärme grösstentheils nach oben an die meistens kältere und bewegte Luft abgeben, in sehr geringem Maasse durch die schlecht leitende untere Schneeschicht an den ebenfalls schlecht leitenden gefrorenen Boden. — In wie weit das abwechselnde Frieren und Aufthauen in den obersten Erdschichten auf die Differenz zwischen der Luft und Boden-Wärme Einfluss ausübt, möge künftigen Unternehmungen als Aufgabe hingestellt werden. Bis dahin denke ich mir, dass dieser Wechsel, nach der Abhängigkeit des Bodens, den Unterschied zwischen Luft- und Boden-Temperatur verändern muss. Mit dem Flüssigwerden des Wassers wird Wärme gebunden. Ist der Boden so beschaffen, dass von diesem Wasser viel abfließt, so verliert er viel von der ihm gehörenden Wärme; lässt er wenig abfließen, so behält er sie bei sich. Dagegen wird freilich der trockne Boden von der Sonne viel mehr durchwärmt als der wasserhaltige.

Herr v. Middendorff scheint in der grossen Differenz, welche bei *Jakutsk* zwischen der Luft- und der Boden-Temperatur sich ergibt, wenn man die Temperaturen in den neuen Gruben für die normalen hält, einen wichtigsten Bestimmungsgrund, wenn nicht den wichtigsten gefunden zu haben, die Temperaturen des Schergin-Schachtes für die normalen zu halten.

Ich wünsche sehnlichst eine Entscheidung dieser Frage und in diesem Wunsche liegt der Grund zu meinem heutigen Vortrage. Es scheint mir eine Ehrensache für die Akademie, diese Entscheidung so bald als möglich herbeizuführen.

Neue und auf ein Paar hundert Fuss tiefgehende Bohrlöcher scheinen erforderlich, so wie jetzt, nach dem Verlaufe einiger Jahre eine neue Reihe von Beobachtungen im Schergin-Schachte, theils in den alten Stationen, theils in denselben Tiefen in der diagonal gegenüberstehenden Ecke. Am entscheidendsten würde wohl die Frage gelöst, wenn man im Schergin-Schachte sehr weit, 60 — 100 Fuss etwa, nach der Seite bohren könnte, um zu erfahren, ob der Schacht mit seiner tiefern Hälfte bloss eine erkältete Scheide um sich hat oder nicht. Herr v. Middendorff hat am Schlusse der ersten Lieferung vom ersten Bande seines Reisewerks einen Horizontalbohrer vorgeschlagen, mit dem man in ungefrorenem Boden bis 30 Fuss in Einem Tage soll vordringen können. Mit diesem Instrumente lässt sich bestimmter Erfolg erwarten. Der Unterschied in den Entfernungen der angewendeten

Thermometer von 1 Fuss und 7 Fuss war bei dem Wechsel, dem die nähern Thermometer ausgesetzt sind, zu gering, um die Leitungsfähigkeit des Bodens bestimmen zu können.

Bis es zu einer neuen Expedition mit neuen Apparaten kommt, kann ich nicht umhin zu glauben, dass eine vorläufige Untersuchung der neuen Schachte durch eine Person, deren Ablesungen bis auf einen halben Grad zuverlässig sind, die Frage entscheiden muss, ob der Schergin-Schacht um mehrere Grade erkaltet ist. Wenn nämlich meine Vermuthung begründet ist, dass in eine so durchsunkene Stelle die Kälte bedeutend eindringt, so müssen auch die Wände der neuen kürzern Schachte jetzt wohl bedeutend kälter sein als zur Zeit der frühern Beobachtungen.

Für die Leitungsfähigkeit des gefrorenen Bodens wird man auf diese Weise freilich noch kein erträgliches Resultat finden.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 26 OCTOBRE (7 NOVEMBRE) 1849.

Lectures ordinaires.

M. Brandt lit: 1) *Einige Worte über Aquila leucorypha Pall.* 2) *Ueber die, für die Beschreibung des Herrn von Middendorff von J. F. Brandt bearbeiteten Krebsthiere aus den Abtheilungen der Brachyuren (Krabben), Anomuren und Macrouren (Krebse).* Ces deux articles, conformément au désir de l'auteur, seront publiés dans le Bulletin.

Lecture extraordinaire.

M. Baer présente, de la part de M. Marcusen Dr. en médecine, et lit une note intitulée: *Ueber die Entwicklung der Zähne der Säugethiere.* Elle sera insérée au Bulletin de la Classe.

Communication.

Le Secrétaire perpétuel met sous les yeux de la Classe un catalogue des manuscrits et dessins provenant du fameux Koulibine et dont le propriétaire actuel, M. Ossipov, peintre, désire se dessaisir. Ce catalogue, dressé évidemment par Koulibine lui même, est déjà intéressant comme simple notice biographique de cet homme remarquable, et comme il se peut, en outre, que la collection renferme quelques objets dignes d'être conservés, la Classe charge M. Hamel de l'examiner et de lui en rendre compte.

Appartenances scientifiques.

Bibliothèque.

M. Helmersen présente, de la part de Sir Roderik Murchison, membre de l'Académie, un ouvrage imprimé sous le titre: *On the Geological Structure of the Alps, Apennines and Carpathians*, et il expose, en quelques mots, le but et le résultat de ces recherches. Le livre est déposé à la Bibliothèque et l'auteur en sera remercié au nom de l'Académie.

Nomination.

Pour remplacer la vacance provenue dans les rangs des Membres correspondants de l'Académie par la promotion de M. Steven au grade de Membre honoraire, la Classe forme en Commission la Section biologique. Elle discutera la question de savoir s'il y a lieu de nommer un remplaçant et, dans le cas de l'affirmative, proposera des candidats à la prochaine séance.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- 1) Beschreibung der zur Ermittlung des Höhenunterschiedes zwischen dem Schwarzen und dem Caspischen Meere mit Allerhöchster Genehmigung auf Veranstaltung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in den Jahren 1836 und 1837 von G. Fuss, A. Savitsch und G. Sabler ausgeführten Messungen, nach den Tagebüchern und den Berechnungen der drei Beobachter zusammengestellt, von G. Sabler. Im Auftrage der Akademie herausgegeben von W. Struve. (Vorausgestellt ist der an die Akademie über dieses Werk abgestattete kritische Bericht des Herausgebers.) gr. 4. 1849. (CXVIII u. 408 S. nebst 1 Kupfertafel und 1 lith. Nivellements-Karte.) Preis 7 Rbl. Silb.
- 2) Ruprecht, F. J. Die Vegetation des Rothen Meeres und ihre Beziehung zu den allgemeinen Sätzen der Pflanzen-Geographie. (Aus den Mém. de l'Acad. Imp. des sc. Sciences naturelles. Tome VI. besonders abgedruckt.) gr. 4. 1849. (14 S.) Preis 30 Cop. Silb.
- 3) Middendorff, A. Th. v., Beiträge zu einer Malacozoologia Rossica. Abtheilung II und III. (Aus den Mémoires de l'Académie Impér. des sc. de St.-Petersbourg. VIme série. Sciences naturelles. Tome VI., besond. abgedr.) gr. 4. 1849. 187 und 94 Seiten, nebst XXI Tafeln Abbildungen. Preis 3 Rbl. 50 Cop. Silb.

Die 1ste Abtheilung, 151 Seiten stark, nebst XIV lith. Tafeln, erschien im Jahre 1847 und kostet 1 R. 35 C. S.

Ces Ouvrages se vendent chez MM. Eggers et Comp., Commissionnaires de l'Académie, perspective de Nevsky, maison Kossikovsky, No. 1 — 10.

Emis le 23 janvier 1850.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro, l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Dèmidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 16. Nouvelle détermination de la parallaxe de l'étoile Groombridge 1830. O. STRUVE. 17. Sur l'ours commun *Ursus arctos* L. MIDDENDORFF. 18. Recherches sur le *Rhinoceros* fossile. BRANDT. 19. Notice préalable sur la découverte de vaisseaux à fibres subspirales dans les plantes marines. RUPRECHT. 20. Description des crustacés rapportés par M. Middendorff. BRANDT. 21. Quelques mots sur *Aquila leucorypha* Pall. BRANDT. **BULLETIN DES SÉANCES. ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.**

N O T E S.

16. NOUVELLE DÉTERMINATION DE LA PARALLAXE DE L'ÉTOILE GROOMBRIDGE 1830, FAITE PAR M. O. STRUVE. RAPPORT DE M. W. STRUVE.
(Lu le 7 décembre 1849.)

En 1842, M. Argelander annonça la découverte d'une étoile de 6^{me} grandeur de la constellation de la Grande Ourse, douée d'un mouvement propre de plus de 7 secondes du grand cercle. Ce mouvement propre est le plus rapide que nous connaissions jusqu'à présent sur le ciel. Or, la réussite des observations de Bessel sur la parallaxe de 61 Cygni, ayant confirmé la supposition que la grandeur du mouvement propre nous est un indice en faveur de la proximité d'une étoile, plusieurs astronomes se mirent tout de suite à l'oeuvre, pour déterminer la parallaxe de l'étoile de M. Argelander.

Le premier qui se fut occupé de cette recherche, fut M. Peters dont les observations sur la déclinaison absolue de cette étoile, exécutées à l'aide du grand cercle vertical de l'Observatoire central, commencèrent déjà le 19 mars 1842 et furent continuées jusqu'au 2 mai 1843. La même année 1842, feu M. Schlueter, de l'Observatoire de Koenigsberg, qui avait déjà participé aux observations sur la parallaxe de 61 Cygni, entreprit aussi une série d'observations sur la parallaxe de la dite étoile d'Argelander, en y employant le même

instrument, l'héliomètre de Koenigsberg, et en suivant les méthodes d'observation qui avaient mené à la connaissance de la parallaxe de 61 Cygni. Malheureusement cette série d'observations, commencée le 13 octobre 1842, fut interrompue soudainement, le 26 août 1843, par la mort précoce du jeune astronome dont les talents éminents promettaient les meilleurs fruits pour la science.

Une troisième série d'observations sur cet objet fut entreprise, en 1846, par M. Faye, membre de l'Académie de Paris. La méthode qu'il employait, était celle des différences en R , en choisissant pour étoile de comparaison une étoile de 8^{me} grandeur qui suit l'étoile d'Argelander de deux minutes en temps. M. Faye, ayant fait ses observations depuis le mois de mars jusqu'au mois d'août 1846, communiqua à l'Académie de Paris le résultat d'une parallaxe sensible, et trouva plus tard une confirmation apparente de ce résultat, par la continuation de ses observations jusqu'au mois de novembre de la même année. La parallaxe définitive déduite par M. Faye fut de $+1,08$ avec une erreur probable au dessous de $0,05$.

En printemps 1847, j'eus l'occasion d'indiquer, dans mes *Études d'Astronomie stellaire*, le résultat du travail de M. Peters. La valeur que cette recherche soigneuse assigne à la parallaxe de l'étoile en question, n'était que $+0,226$, étant encore sujette à une erreur probable de $0,141$, ou à peu près de deux tiers de sa valeur. La différence énorme entre les résultats obtenus par M. Faye et par M.

Peters ne manqua pas d'attirer l'attention des astronomes sur cette question. Pendant mon séjour à Paris, en été 1847, il s'éleva sur ce sujet une discussion entre M. Faye et moi, tant en particulier qu'en public dans la séance de l'Académie de Paris du 26 juillet. Par suite de nos consultations qui fixèrent les avantages et les faiblesses des méthodes suivies des deux côtés, M. Faye s'engagea à continuer ses recherches, et je pouvais annoncer que M. Peters m'avait déjà exprimé son intention de tâcher de parvenir à une valeur plus exacte par des observations répétées. Enfin, d'accord avec M. Faye, je promis d'engager M. O. Struve à contribuer à la solution de la question, par une série d'observations à faire à l'aide du grand réfracteur de l'Observatoire central, en suivant la méthode des différences en déclinaison. Conformément à cet engagement, M. O. Struve commença la dite série d'observations le 4 novembre 1847 et l'a continuée jusqu'au 2 décembre 1849.

En attendant, encore en 1847, M. Wichmann, successeur de Schlueter à l'Observatoire de Königsberg, avait soumis les observations de son prédécesseur à un calcul rigoureux et en déduisit la valeur de la parallaxe $= +0''.18$, qui semblait confirmer entièrement la valeur trouvée par M. Peters, l'erreur probable que M. Wichmann assigne à sa valeur, ne s'élevant qu'à $0''.018$. Or, supposé que les méthodes suivies étaient justes dans les deux cas, l'accord des valeurs trouvées par MM. Peters et Wichmann ne laisse rien à désirer. Cependant le résultat auquel était arrivé M. Wichmann, est sujet à quelques objections graves, dont je ne citerai ici que celle que les mêmes observations qui ont fourni la parallaxe $= 0''.18$, ont donné un changement annuel de la différence des distances aux deux étoiles de comparaison, produit par le mouvement propre de Groombridge 1830, fautif de $1''.1$, tandis que l'erreur probable, attribuée à la quantité trouvée, ne s'élève qu'à la septième partie de l'erreur réelle. Il s'en suit, que les astronomes ne pouvaient avoir confiance dans la parallaxe déduite par M. Wichmann. En admettant encore qu'elle peut être regardée comme une négation par rapport à la valeur de plus d'une seconde trouvée par M. Faye, elle est néanmoins bien loin d'être une valeur tellement réelle, qu'elle définisse la distance de cette étoile.

Depuis 1846, M. Faye n'a rien publié de ses travaux ultérieurs sur la parallaxe de Groombridge 1830; et je n'ai pas même appris s'il les a continués ou non. Aussi M. Peters, reconnaissant la supériorité du grand réfracteur sur le cercle vertical, pour la solution du problème en question, a renoncé à la continuation de ses observations.

Maintenant, nos connaissances sur la parallaxe de cette étoile ont fait un pas essentiel en avant, et c'est aux soins de M. O. Struve que nous le devons. Depuis l'époque indiquée plus haut, ayant observé cette étoile à chaque occasion favorable, il a réuni le nombre de près de 60 observations qui embrassent trois minima et deux maxima de la parallaxe en déclinaison. Pour l'observation complète de chaque soirée, il a déterminé 8 différences en déclinaison entre l'étoile d'Ar-

gelande et chacune des deux petites étoiles de comparaison, dont l'une la précédait de 3 minutes en temps, l'autre la suivait de 2 minutes, la première étant à peu près 3 minutes au Nord, la seconde 40 secondes au Sud de l'étoile à examiner. Dans la déduction des résultats, il a rejeté du nombre de ses observations celles, où l'état de l'atmosphère n'avait pas permis de les achever entièrement. — Je remarque ici que chaque observation complète d'un jour demanda à peu près 2 heures et demie de travail continu. — Après l'exclusion des observations incomplètes, ils lui restaient 47 observations sûres, et qui lui ont fourni autant d'équations de condition pour la détermination de la parallaxe et du mouvement propre en déclinaison. La résolution de ces équations, d'après la méthode des moindres carrés, lui a donné pour l'étoile d'Argelande :

$$\text{la parallaxe} = +0''.034 \text{ avec l'erreur prob.} = 0''.029$$

le mouvement

$$\text{propre en décl.} = -5''.748 \quad \text{''} \quad \text{''} \quad \text{''} = 0''.024.$$

Il s'entend qu'avant de procéder à la résolution des équations, toutes les données furent soigneusement corrigées pour l'effet de la température sur le micromètre, de la réfraction, de l'aberration etc. Ayant substitué les valeurs trouvées dans ses équations de condition, M. O. Struve déduit l'erreur probable du résultat des observations de chaque soir $= 0''.078$.

Après avoir soigneusement examiné le travail de M. O. Struve, je me suis persuadé que l'exactitude et la méthode de ses observations est à l'abri de toute objection, et par conséquent je regarde le résultat obtenu par lui comme décisif dans la question. Je résumerai ici les conclusions principales qui s'en déduisent :

- 1) La grande parallaxe assignée à l'étoile d'Argelande par M. Faye, a trouvé son origine dans une imperfection de la méthode suivie par cet astronome distingué, imperfection dont je lui indiquai l'origine déjà lors de mon séjour à Paris.
- 2) Parmi les déterminations antérieures, celle de M. Peters s'approche assez de la vérité, vu que cet astronome a assigné à sa détermination une erreur probable presque égale à l'erreur réelle de sa valeur, tandis que M. Wichmann, ayant trouvé un nombre plus petit que celui de M. Peters, s'est mépris évidemment à la certitude de son évaluation.
- 3) La parallaxe trouvée par M. O. Struve, comparée à celles de 61 Cygni et de α Lyrae, nous montre que le mouvement propre n'est pas un indice plus sûr que l'éclat des étoiles, pour juger de leurs distances.
- 4) La quantité trouvée de la parallaxe de l'étoile d'Argelande et qui n'atteint pas même le double de son erreur probable, est si petite qu'elle échappe presque aux ob-

servations modernes les plus exactes. Cependant il y a à parier 12 contre 1, que cette parallaxe ne s'élève point à un dixième de seconde du grand cercle.

Ayant indiqué, dans ce qui précède, les résultats principaux du travail de M. O. Struve, j'ajoute encore que l'exactitude de ses observations a trouvé un appui dans la déduction du mouvement propre en déclinaison. La valeur précédemment donnée de $-5''748$, avec l'erreur probable $0''024$, s'accorde entre les limites des erreurs probables avec la valeur $-5''782 \pm 0''026$, déduite par M. Peters de la comparaison de ses propres observations avec le complet des observations antérieures faites par Lalande, Groombridge, Bessel et Nicolai, et elle la dépasse même sous le rapport de l'exactitude.

J'ai engagé M. O. Struve à soumettre à l'Académie un rapport détaillé sur ses travaux concernant la parallaxe de l'étoile Groombridge 1830, et j'espère que l'Académie en approuvera l'insertion dans ses Mémoires.

Poulkova le 7 (19) décembre 1849.

17. UEBER DEN GEMEINEN LANDBÄREN, *Urs arctos* L., VON A. TH. VON MIDDENDORFF. (Lu le 7 décembre 1849.)

Das von meiner Sibirischen Reise herrührende Material veranlasste mich zu einer besonders ausführlichen Arbeit über den gemeinen Landbären, *Urs. arctos* L., welche dem 11ten Bande meines Reisewerkes einverleibt werden soll. Als Hauptresultate habe ich an diesem Orte hervorzuheben: 1) In Europa lässt sich nur eine Art unterscheiden, so dass mithin der, in neuerer Zeit namentlich für Russland wieder geltend gemachte, *Urs. niger* Cuv. sich als unhaltbar erweist. 2) Der durch ganz Nord-Asien verbreitete Landbär ist gleichfalls derselbe *Urs. arctos* L. 3) Die Abänderungen, welche der *Urs. arctos* im *Caucasus* erleidet, sind völlig denen gleich, welche in allen Gebirgen Süd-Europa's beobachtet werden, und Fréd. Cuvier zur Aufstellung des *Urs. pyrenaicus* veranlasst haben; sie führen in vollkommenem Uebergange zu dem *Urs. syriacus* Ehrenbergs hinüber, so dass ich diesen gleichfalls unter *Urs. arctos* L. einschalten muss. Sollte es sich bestätigen, dass der *Urs. isabellinus* Horsf. synonym mit dem *Urs. syriacus* ist, wozu durch obige Angaben die grösste Wahrscheinlichkeit beigetragen wird, so reicht die Südgrenze der Verbreitung des *Urs. arctos* bis auf den südlichen Abhang des Himalaya hinab. 4) Der *Urs. ferox* Nord-Amerika's scheint Anrechte auf artliche Selbstständigkeit zu haben, insofern uns bisher die verbindenden Zwischenglieder zwischen ihm und dem *Urs. arctos* fehlen; die Unterschiede dieser beiden Arten sind übrigens nur quantitative, nicht aber qualitative, mithin im Grunde genommen nur solche, welche an sich nicht mehr als eine geographische Varietät zu begründen berechtigen.

Da ich meine Untersuchungen vorzugsweise auf eine genaue Durcharbeitung der Schädel begründen musste, so führte mich die Bemühung, den Werth der verschiedenen Abänderungen gebühlich festzustellen, unwillkürlich zu einer Erweiterung meiner früher für die Konchylien ersonnenen Methode, auf das vorliegende Gebiet. Blainville diametral gegenüber, verlange ich die ausführlichsten Messungen, und suche das so gewonnene Material für die Scheidung der Art- und Varietätsgrenzen, durch daraus zu entwickelnde Verhältnisszahlen nutzbar zu machen, indem ich, wie früher bei den Konchylien, die Eigenthümlichkeiten jedes Schädels, durch Formulirung des Mittelwerthes, so wie der beiderseitigen Schwankungsgrenzen, wiederzugeben bemüht bin.

Die genauere Würdigung der Varietäten des *Urs. arctos* wird vorzugsweise durch die Streitfrage über die fossilen Höhlenbären geboten, die nur durch völlige Lichtung der Zweifel, welche über die Artgrenzen unserer Bären der Jetztwelt herrschen, zu lösen ist. Es fragt sich nämlich, ob die Bären der Jetztwelt nur degenerirte Nachkommen der vorweltlichen Bären, oder durch einen erneuten Schöpfungsakt entstanden sind. Ein 6fach reicheres Material als das meiner Vorgänger feuerte mich dazu an, auch die Genauigkeit der Methode der Untersuchung zu vervielfältigen. Es hat sich auf diese Weise eine der Paläontologie entgegenschauende, die Selbstständigkeit der fossilen Bärenarten nachweisende Nebenarbeit hervorgebildet, welche von mehrfachen Abbildungen begleitet ist, und einen entsprechenden Platz in den Schriften unserer mineralogischen Gesellschaft finden dürfte. Um die Einwilligung zu diesem Wege der Veröffentlichung suche ich hierdurch ergebenst an.

18. NACHTRÄGLICHER BERICHT ÜBER MEINE KÜRZLICH IM DRUCK ERSCHIENENE ARBEIT: *De Rhinocerotis antiquitatis seu tichorhini structura externa et osteologica observationes*. (Lu le 12 octobre 1849.)

Bereits im *Recueil des Actes pour 1840* p. 34 wird ausführlich meiner Untersuchungen über die Weichtheile und Schädel, so wie über einige durch Krankheit veränderte Knochen des *Rhinoceros tichorhinus* Erwähnung gethan. Der *Compte rendu des travaux pour l'année 1845* p. 14. und der *T. V. des Bulletin Scientifique, Classe physico-mathém.* enthalten einige Andeutungen über die weitem Fortschritte meiner histologischen auf die fragliche Thierart bezüglichen Forschungen, denen sich ein am 17ten November 1848 der Classe überreichter und im *Bulletin scient. de la Cl. phys.-math. T. VII. No. 20* abgedruckter Aufsatz über Spuren von Schneidezähnen oder ihrer Alveolen bei *Rhinoceros tichorhinus* anschliesst.

Am 12ten März dieses Jahres übereichte ich endlich (siehe *Bulletin de la Cl. phys.-mathém. T. VIII. No. 2. p. 32*) als Liber

I. Parties molles die erste, druckfertige Abtheilung meiner umfassenden, vieljährigen Untersuchungen über die fragliche, untergegangene Thierart und versprach die Osteologie später nachzuliefern. Die letztere wurde aber, mit zahlreichen Zusätzen versehen, sogleich in die Druckerei gesandt, ohne dass ich der Classe über die mannigfachen Erweiterungen des zweiten, grössern Theiles meiner Arbeit einen Bericht abgestattet hätte. Da indessen mein Standpunct durch die erwähnten Zusätze und Umarbeitungen gegen früher ein ganz anderer geworden ist, so hoffe ich bei derselben Entschuldigung zu finden, wenn ich an den Bericht über den vollendeten Abschnitt über die Weichtheile anknüpfend mir erlaube, hinsichtlich des Inhalts meiner *Observationes* in ihrer gegenwärtigen Gestalt einige den abgestatteten Bericht ergänzende, für das *Bulletin* bestimmte Bemerkungen hinzuzufügen.

Bei meinen frühern Studien konnte ich aus Mangel an Material nur die fossilen Reste an sich mit Hinblick auf die Leistungen Cuviers im Auge haben. Die Acquisition eines Skeletes des *Rhinoceros javanus* durch die Güte Temminck's, das Erscheinen von Smith's *Illustrations of Zoology of South-Africa* (No. 1 und 8), ferner von Andr. Wagner's *Supplementen zu Schreber's Säugethiere*, so wie der *Verhandeligen over de Natuurlijke Geschiedniss d. Nederl. Bezittingen; Zoölogie, Mammalia* (tab. 33 und 34) und endlich der *Osteographie* der Gattung *Rhinoceros* von Blainville ermöglichten aber die genauere Vergleichung der Reste des *Rhinoceros tichorhinus* mit den entsprechenden Theilen der anderen, noch lebenden oder ausgestorbenen Gattungsverwandten, welche hinsichtlich der fossilen Arten durch die Arbeiten Kaup's, Owens und Christol's gleichfalls gefördert wurde.

Obgleich nun der Kopf und die beiden Hinterfüsse des Wilui'schen Exemplares, die eine wahre Zierde unserer Sammlung ausmachen *), die einzigen bisher gefundenen noch mit Weichtheilen umgebenen, bisher den Naturforschern direct nur durch Pallas Beschreibung bekannten Reste des untergegangenen *Rhinoceros tichorhinus* darstellen, mithin also an und für sich schon nach dem neuern Standpuncte der Wissenschaft aufgefasst, namentlich auch mikroskopisch untersucht, interessanten Stoff zu weitem Forschungen geliefert hätten, so konnte ich doch nicht umhin die durch die oben angedeuteten Hülfsmittel ermöglichte, genauere Vergleichung mit möglichster Gründlichkeit anzustellen. So entstand namentlich ein eigener *Appendix als Conclusiones generales Rhinocerotis tichorhini figuram externam ejusque affinitates et patriam spectantes*, worin das Verhältniss der fraglichen Form zu den andern Nashornarten und zu seinem Wohnort im Vergleich mit den noch lebenden und andern fossilen Nashörnern erläutert wird. Die schärfere und zwar vergleichende Auffassung der Weichtheile des Wilui'schen Exemplares erschien um so wünschenswerther, da Blainville (*Osteographie Rhinoceros* p. 87, p. 177 und p. 220)

Zweifel gegen die darüber bisher von Pallas gemachten Mittheilungen erhoben hat und den von Cuvier, Desmarest und Andern aus diesen Mittheilungen gezogenen Schlüssen die Anerkennung zu versagen geneigt ist, so dass es also galt, die fraglichen, völlig grundlosen Bedenken ganz zu beseitigen und Pallas als unantastbare Auctorität herzustellen. Meine mikroskopischen Details über die Hörner, Zähne und Haare des *Rh. tichorhinus* traten übrigens durch neue Untersuchungen in eine noch vollendetere Phase der Darstellung.

Wenn schon früher der Umstand, dass Pallas der erste war, der 1769 in den Schriften unserer Akademie den bis dahin den Naturforschern gänzlich unbekannten Bau des Nashornschädels nach fossilen Sibirischen erläuterte, mich veranlasste den Schädel des *Rhinoceros tichorhinus* in der bildlichen und schriftlichen Darstellung so aufzufassen, dass er gewissermassen in sein altes erweitertes Recht eingesetzt wurde, so musste die Publikation jener oben genannten osteographischen Arbeiten noch mehr zu vergleichenden Forschungen, so wie ins möglichst-speziesellste Detail eingehende Untersuchungen und ausführliche Vergleichungen anregen.

Abgesehen davon aber, dass ich die Craniologie überhaupt nochmals neu vergleichend behandelte, schenkte ich der von Blainville fälschlich für ein Analogon des Rüsselknochens der Schweine gehaltenen verknöcherten Nasenseidewand, ferner der Schädelhöhle mit den in fast alle Schädelknochen verbreiteten Geruchshöhlen, wie man sie bisher nicht kennt, namentlich aber dem Bau der Zähne, eine ganz besondere Aufmerksamkeit. Die Zähne wurden nicht nur an sich in ihrem natürlichen, gewöhnlichen Vorkommen aufgefasst, und in Bezug auf Alter und individuelle Abweichungen genau vergleichend geschildert, sondern auch mikroskopisch untersucht und die Analogie (Homologie) der bisher als sehr verschieden angesehenen Zähne des Oberkiefers und Unterkiefers zuerst nachgewiesen, ja die Zähne wurden sogar in einem eigenen Abschnitte mit denen anderer Arten, namentlich in den genauesten Details mit denen vom *Rhinoceros javanicus* verglichen.

Ausser der genauern Darlegung der craniologischen Charakteristik des *Rhinoceros tichorhinus* bemühte ich mich gleichzeitig auf die grossen im Bau zahlreicher, ganz entschieden nur einer Art, und zwar nach Maassgabe der Pallas'schen Originale, dem echten *Rh. tichorhinus* angehöriger Schädel von mir wahrgenommenen Abweichungen hinzuweisen. Es schien mir dies um so wünschenswerther, da es leider seit längerer Zeit Mode ist, die ausgestorbenen Thierarten nach wenigen Knochen (Kieferstücken, Gliederknochen, Zähnen) oder Fragmenten, selbst nicht einmal immer, ja sogar selten, nach einzelnen mehr oder weniger charakterischen Schädelbruchstücken zu bestimmen, ein Verfahren, wodurch der Europäischen Vorwelt allein schon über ein Duzend Nashornarten vindizirt werden, die jedoch, genau genommen, auf vier oder höchstens fünf mit ziemlicher Sicherheit sich zurückführen lassen.

Rhinoceros tichorhinus bildet übrigens in morphologischer Beziehung zu Folge dieser Untersuchungen den in der Jetztwelt

*) Es sind dieselben, wovon Cuvier (*Annales d. Museum T. VII p. 52*) sagt: «il est heureux que les parties les plus essentielles de ce monument d'un genre et d'une date si extraordinaire soient désormais à l'abri de la destruction.»

nicht mehr repräsentirten, wie es scheint früher dem mildern, doch nicht tropischen, Norden Europas und Asiens eigenthümlichen Typus einer besondern Gruppe von Nashörnern (*Tichorhinus*), einen Typus, der, ausser manchen besonderen Merkmalen, mehr mit den jetzigen Afrikanischen als mit den Asiatischen Formen übereinkam.

Die so ausgedehnten Untersuchungen sind auf 32 Druckbogen angewachsen und bilden mit den 25 erläuternden Tafeln einen ganz ansehnlichen Band, der in den Separat-Abdrücken den Titel *Collectanea Palaeontologia Rossiae* Fasc. I. führt, und dem bald möglichst als Fasc. II. die der Conferenz bereits früher vorgelegte Abhandlung *De Cetotherio* folgen soll.

F. Brandt.

19. VORLÄUFIGE ANZEIGE ÜBER DIE ENTDECKUNG VON GEFÄSSEN MIT REGELMÄSSIGEN VERDIK- KUNGSFASERN BEI TANGEN. VON F. J. RUP- RECHT. (Lu le 12 Octobre 1849.)

Bekannt ist die Eintheilung der Pflanzen in vasculäre und celluläre. Lange glaubte man, dass diesen zwei Gruppen die Phanerogamen und Cryptogamen mit Ausschluss der Farren entsprächen.

Die Zellenpflanzen haben jedoch in der neusten Zeit eine nicht unerhebliche Verschmälerung erlitten, indem Schleiden die Lebermoose und Laubmoose, nicht mit Unrecht, für Gefässpflanzen in Anspruch nimmt, und das Bündel langgestreckter Zellen im Centrum des Moosstämmchens für ein einfaches Gefässbündel erklärt, obgleich in demselben keine spiralförmigen Verdickungsschichten sich nachweisen liessen. Er rechnet nur die Tange, Flechten und Schwämme zu den eigentlichen Zellenpflanzen, indem man nichts Gefässähnliches bei ihnen bemerkt.

Der Zweck dieser Zeilen ist, zu erinnern, dass die langgestreckten Zellen in dem Stamme vieler Tange in ihrer Stellung und Anordnung bedeutendere, Gesetzen unterworfenen Modificationen zeigen, als man allgemein zu glauben geneigt ist. Ohne hier ins Specielle einzugehen, bemerke ich, dass sie sich bisher auf zwei Haupttypen zurückführen lassen. Im ersten, am deutlichsten bei *Macrocystis* ausgebildeten Falle ist eine pericentrale ringförmig geschlossene Gefässbündelschichte durch verschiedenartige Gewebe sowohl von dem Centrum des Stammes, als auch von der Rinde scharf getrennt. Im zweiten, besonders bei *Atomaria* entwickelten Typus ist ein centrales Gefässbündel durch eine scharf davon abgegränzte Parenchym- schichte von der Rinde geschieden. Hier ist es mir noch überdies gelungen, die Verdickungsfasern in der Gefässwandung zu erkennen. Noch deutlicher fand ich die Fasern bei *Rhodomela Larix* in den centralen und diesen zunächst stehenden Gefässen. Die Wandungen aller dieser Gefässe sind stark verdickt, die Fasern derselben sehr dicht, parallel und fast hori-

zontal. Es blieb mir nur noch zweifelhaft, ob sie Ringgefässe oder Spiralgefässe mit geringer Aufsteigung sind. Im comprimierten Zustande sah ich zuweilen jede Faser der vorderen Wand unmittelbar fortgesetzt eine Strecke in die hintere Wandung, so dass durch einen solchen Streifen bei verschiedenen Stellungen des Focus ein sehr spitziger Winkel an den zwei Rändern des Gefässes gebildet wurde. Die Subtilität und rundliche Form der Fasern mag wohl die Ursache sein, warum sie bisher unentdeckt geblieben sind. Gewöhnliche Instrumente zeigen sie entweder gar nicht oder nur als Streifen. Ein jeder Streif kann aber durch die schärfsten Vergrösserungen No- bert'scher Microscope in eine schmale Bandfaser mit zwei Rändern aufgelöst werden. Bei gelungenen Durchschnitten der Gefässe sieht man, dass die Fasern der Wandung selbst angehören und keine Gestaltung des Zellinhaltes sind, wie z. B. bei *Spirogyra*; sie stellen sich an den Schnittändern fast rosenkranzförmig verbunden dar. Nachdem die Porenkanäle, wenn ich nicht irre, zuerst von Nägeli, auch bei den Tangen entdeckt wurden, also die allmähliche Verdickung der Zellmembran bewiesen ist, lässt sich auch die Entstehung dieser Fasern und ihr Vorkommen in den älteren Theilen nicht schwierig erklären.

Ausser diesen Beispielen habe ich Wandungen mit Fasern bisher nur noch bei einigen Conferven aus der Abtheilung *Acrosiphonia* gefunden, glaube jedoch, dass sie noch bei vielen anderen Tangen vorkommen, da ich noch nicht lange ausschliesslich darnach suchte. Das Vorkommen bei Conferven beweiset eben nichts anderes, als dass Gefässe nur Modificationen der Zellen sind. Dass die Fasern nicht abrollbar sind, dass die Scheidewände nicht consumirt oder durchbrochen sein mögen, fast horizontal stehen, die Gefässe selbst oft noch einen Inhalt haben, nicht immer deutlich und scharf von dem sie umgebenden Parenchyme geschieden sind u. d. — alles diess kömmt auch bei unbestrittenen phanerogamen Gefässpflanzen vor. Die Gefässe der Tange stehen aber diesen Augenblick durch die nachgewiesenen Fasern derselben morphologisch eine Stufe höher, als jene der Moose und einiger phanerogamischen Wasserpflanzen.

20. BERICHT ÜBER DIE FÜR DIE REISEBESCHREIBUNG DES HERRN VON MIDDENDORFF VON J. F. BRANDT BEARBEITETEN KREBSTHIERE AUS DEN ABTHEILUNGEN DER *Brachyuren* (KRABBen), *Anomuren* UND *Makrouren* (KREBSE). (Lu le 26 octobre 1849.)

Die interessanten von Mertens auf seinen Reisen gesammelten, von zahlreichen Notizen und colorirten Abbildungen begleiteten carcinologischen Gegenstände veranlassten mich dem Studium der Krebsthiere, das durch meine früheren Arbeiten über die Onisciden, namentlich die Herausgabe der Me-

dizinischen Zoologie bereits vor zwanzig Jahren angeregt wurde, eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken und die Akademische Sammlung auch in dieser Richtung ganz vorzüglich zu erweitern, da ihr früherer, so sehr beschränkter Bestand umfassendere Untersuchungen keineswegs gestattete. Im Verlaufe von 18 Jahren ist es mir aber gelungen, ein Material zusammenzubringen, welches nicht nur in der Mehrzahl der Fälle die nöthigen Vergleichungspunkte verschafft, sondern auch manche noch neue oder nicht gehörig bekannte Formen aufweist. Das letztere gilt namentlich von den Krebsthieren des Ochotskischen und Kamtschatkischen Meeres, so wie des Notkasundes und Nordcaliforniens. Als ich daher die Bearbeitung der vom Hrn. v. Middendorff während seines Aufenthaltes in Sibirien und besonders am Ochotskischen Meere beobachteten Krebse übernahm, durfte bei nähern Forschungen manches beachtenswerthe Resultat um so mehr erwartet werden, da mir gleichzeitig sehr zahlreiche von Wosnessenski eingesandte Objecte aus dem Ochotskischen und Kamtschatkischen Meere, so wie aus dem Notkasund und Nordcalifornien zu Gebote standen, die mich in den Stand setzten, einen für die carcinologische Kenntniss der oben genannten Meeresstrecken wohl nicht ganz unwichtigen Beitrag zu liefern. Dieser in Bezug auf die höher organisirten Krebsthiere, namentlich die *Brachyuren* und *Makrouren* bereits vollendete Beitrag ist es eben, worüber ich mir einige Mittheilungen erlauben wollte.

Unter dem Titel Krebse, bearbeitet vom Akademiker Brandt, werden im Middendorff'schen Reisewerk nicht bloß die vom letztgenannten Naturforscher hauptsächlich aus dem Ochotskischen Meere mitgebrachten Arten näher gewürdigt, sondern auch zur Vervollständigung der Faunenkenntniss der von ihm besuchten Gegenden die von Wosnessenski und Mertens aus denselben oder benachbarten Gegenden eingesandten Formen zu Rathe gezogen und, wenn sie neu sind, kurz beschrieben. Von besonderem Nutzen waren uns dabei auch die vom Hrn. v. Baer im Eismeer und weissen Meere gesammelten Arten; da der neuere Standpunkt der Wissenschaft die Vergleichung der Krebsfauna des nördlichen Theiles des grossen Oceans mit der des nördlichen Atlantischen als Nothwendigkeit heransstellt. Bei meiner Arbeit folgte ich in systematischer Beziehung im Wesentlichen der *Histoire d. Crustacés* von Milne Edwards; konnte aber gleichzeitig nur wahrhaft bedauern, dass De Haan's System der Krebse bei weitem noch nicht vollständig erschienen ist.

Die Krebse des Middendorff'schen Reisewerkes beginnen demnach mit Bemerkungen über Charakteristik und Verbreitung der sowohl im nördlichen atlantischen, als auch meinen Untersuchungen zu Folge im nördlichen grossen Ocean vorkommenden beiden Arten der Gattung Hyas Leach. (*Hyas araneus* und *coarctatus*), die sich bis jetzt, so viel mir bekannt, als die einzigen circumpolaren, echten Brachyuren herausstellen.

Der bereits im vorigen Jahre kurz (im *Bulletin scient. T. VII* No. 12.) beschriebenen neuen Gattung *Platycorystes* und der aus ihr im Ochotskischen Meere vom Hrn. v. Middendorff

gesammelten, wie ich ausführlich nachweise, von *Tilesius Cancer cheiragonus* genannten, aber fehlerhaft beschriebenen und noch fehlerhafter abgebildeten Art (*Platycorystes ambiguus* Bull. l. l.) konnte ich mit Hülfe Wosnessenski'scher Materialien noch schärfer bestimmen und nicht nur die früher leise vermuthete Identität des *Cancer cheiragonus* mit *Platycorystes ambiguus* nachweisen, sondern auch seine ansehnliche, wohl auf den nördlichen Theil des grossen Oceans beschränkte (jedoch kaum polare) Verbreitungssphäre darlegen, überdies aber auch Bemerkungen über Vorkommen, Landesnamen und Nutzen beibringen.

Als ziemlich umfassend dürften wohl meine den Untersuchungen über *Platycorystes* sich anreihenden Mittheilungen über die *Anomuren* des Ochotskischen und Kamtschatkischen Meeres gelten können. Sie beginnen mit Bemerkungen über das Verhältniss dieser Gruppe zu den *Brachyuren* und *Macrouren*, besonders in Bezug auf die widerstrebenden Ansichten von De Haan und Milne Edwards, und suchen durch Ausscheidung der *Dromien*, *Homolen* und der *Pactolen* aus der Abtheilung der Edwards'schen *Anomuren* die Ansichten der beiden genannten ausgezeichneten Carcinologen zu vermitteln. Den von mir als *Anomuren* in diesem Sinne angenommenen Crustaceen habe ich übrigens, abgesehen von der bereits früher (siehe *Bullet. Bd. VII*) vorgeschlagenen *Tribus* der *Lithodina*, eine auf von Mertens und Wosnessenski entdeckte Thiere gegründete neue Unterabtheilung *Hapalogastrina* hinzufügen können, worüber ich mir künftige weitere Mittheilungen vorbehalten.

Die nach Maassgabe meiner eben erwähnten Untersuchungen im *Bulletin* näher und noch schärfer charakterisirte *Tribus* der *Lithodina* erhielt durch die beiläufige Aufstellung einer von Wosnessenski bei Ajan entdeckten, neuen Art der Gattung *Lithodes* (*Lithodes platypus*), ferner durch Bemerkungen über eine merkwürdige vom Dr. Grewingk dem Museum geschenkte Varietät des *Lithodes arcticus* eine beachtenswerthe Erweiterung. — Der vom Hrn. v. Middendorff mitgebrachte, bisher nur oberflächlich beschriebene und daher wenig bekannte, *Lithodes camtschaticus* (*Maja camtschatica Tilesius*) wurde nicht bloß in morphologischer Beziehung, sondern auch hinsichtlich des Vorkommens, der Lebensweise und des Nutzens mit Hülfe mehrerer schönen Exemplare und der Mittheilungen Wosnessenski's möglichst ausführlich geschildert. — Was *Lithodes brevipes* anlangt (wovon Hr. v. Middendorff nur einige Bruchstücke erbeutete), so lieferten zwar M. Edwards und Lucas eine sehr umständliche Beschreibung, die es mir möglich machte, in morphologischer Beziehung mich kürzer als bei *L. camtschaticus* zu fassen; dennoch aber enthält die von mir, unter Berücksichtigung mehrerer den genannten ausgezeichneten Französischen Naturforschern unbekannter Arten, skizzirte Naturgeschichte desselben, sowohl hinsichtlich der Nomenclatur und der zoologischen Kennzeichen, als auch ganz besonders in Bezug auf das Vorkommen desselben mehrfache, durch von Mertens und Wosnessenski gelieferte Materialien ermöglichte, sehr namhafte Zusätze.

Ueber die *Pagurina* im Allgemeinen, namentlich hinsichtlich der nähern Kenntniss des Gliederungsverhältnisses ihres Körpers, werden auf Grundlage einer neuen Art (*Pagurus Middendorffii*) einleitende, selbstständige Mittheilungen gemacht, denen sich als besondere Abschnitte die genauere Charakteristik des *Pagurus Bernhardus* mit seinen Spielarten, so wie des erwähnten neuen *Pagurus* anreihen. Als ergänzender, die Pagurenfauna des Ochotskischen Meeres vervollständigender, Schluss der fraglichen Untersuchungen folgt noch ein Anhang: über einige mit *Pagurus Bernhardus* und *Middendorffii* verwandte, im Ochotskischen und Kamtschatkischen Meere vorkommende Paguren (*Pagurus pubescens* Kröyer, *splendescens* Owen und *Mertensii* n. sp.).

Die Abtheilung der *Macrouren* wird im nördlichen Theile des grossen Oceans durch dieselben zur Familie der *Latreilleschen* *Caridae* gehörigen, Gattungen wie im nördlichen Theile des atlantischen Oceans vertreten, nämlich durch mehrere Arten der Gattungen *Crangon*, *Hippolyte* und *Pandalus*. Ich habe daher alle drei in Betracht gezogen und die im Ochotskischen und Kamtschatkischen Meere bis jetzt daraus beobachteten Formen theils angeführt, theils wenn sie neu waren, näher beschrieben. Eine früher von Owen als *Crangon lar* aufgestellte Art der Gattung *Crangon* wurde, wegen ihrer sehr abweichenden Fussbildung, zu einer eigenen Untergattung mit dem Namen *Nectrocrangon* erhoben, während die andern Arten unter dem Subgenus *Crangon* im engern Sinne aufgeführt erscheinen. — Aus der Gattung *Hippolyte* sind sieben Arten (also gerade halb so viel als wir durch Kröyer aus dem nördlichen Atlantischen Ocean und den mit ihm zusammenhängenden Polarmeeren kennen) aus dem nördlichen Theile des grossen Oceans mir bekannt geworden, wovon ich drei (eine von Hr. v. Middendorff und zwei von Wosnessenski entdeckte) für neu halte und als *H. sitchensis*, *St. Pauli* und *ochotensis* umständlicher beschrieben habe, während die übrigen vier (*Hippolyte aculeata*, *Layi*, *affinis* und *palpator*), wovon die drei letztern von Owen in Beechey's Reise beschriebene, bisher nicht gehörig beachtete, Arten darstellen, von critischen und sonstigen Bemerkungen begleitet werden. — Der die Arten der Gattung *Pandalus* umfassende Abschnitt des Middendorff'schen Reisewerkes lässt sich als eine kleine, generische Monographie ansehen, worin durch meine Mittheilungen die Zahl der Arten fast verdoppelt erscheint, denn während man bis jetzt nur vier Arten kannte, werden in demselben drei neue aufgeführt, wovon eine (*Pandalus lamelligerus*) vom Hr. v. Middendorff, die zwei andern aber (*Pandalus platyceros* und *hypsinotus*) von Wosnessenski entdeckt wurden. — Die Arten selbst aber erscheinen in zwei von mir aufgestellte Untergattungen und mehrere Gruppen vertheilt.

Der die *Crustacea Brachyura*, *Anomura* und *Macroura* umfassende Theil des fraglichen Reisewerkes liefert überdies, abgesehen von neun neuen Arten und einigen neuen Untergattungen, zahlreiche, gelegentliche Bemerkungen über Classification, Verwandtschaften und Verbreitung der Krebse im All-

gemeinen. Daher hielt ich es auch für meine Pflicht, der Classe einen besondern Bericht darüber abzustatten.

21. EINIGE WORTE ÜBER *Aquila leucorypha* Pall. VOM AKADEMIKER DR. BRANDT. (Lu le 26 octobre 1849.)

Obgleich schon seit länger als zehn Jahren, theils durch einen von mir in der Zoologischen Section der Deutschen Naturforscher zu Jena gehaltenen Vortrag, theils durch Blasius und Keyserling bekannt ist, dass den neuern Ansichten zu Folge *Aquila leucorypha* Pallas kein echter Adler (*Aquila*), sondern ein wahrer *Haliaëtus* in engster Bedeutung sei, welche Ansicht ich in meinem auf Stricklands Anfrage von mir verfassten, die dunkle Synonymie mehrerer Russischer Vögel aufhellendem Aufsatze (siehe *Annals and Magazine of nat. hist. Vol. XI p. 113*) von neuem bekräftigt habe, so ist dem fraglichen Vogel doch in Gray's *Genera of Birds* nicht der gebührende Platz angewiesen worden. Wir finden ihn vielmehr in diesem für die Ornithologie wichtigen Werke sogar unter zwei verschiedenen Gattungen aufgeführt, was offenbar daher rührt, das Hr. Gray meinen eben citirten in seiner Muttersprache verfassten Aufsatz übersah. Ich hatte nämlich dort angeführt, das *Haliaëtus leucorypha* mit *unicolor* Gray (*Indian Zoology*) identisch sei, dessen obngeachtet aber wird *Haliaëtus unicolor* und *lineatus* (nach mir = *Haliaëtus leucorypha*) als Synonym des *Haliaëtus Macei* citirt, wohin er sicher nicht gehört, die *Aquila leucorypha* aber mit *Falco leucogaster* (Temm. pl. col. 49) und *agaja* (ib. pl. 302) in die Gattung *Pontiaëtus* Kaup versetzt, wozu *Aquila leucorypha*, wegen der von den beiden genannten Arten sehr abweichenden Tarsenbeschilderung, sicher nicht gezogen werden kann.

Dass *Aquila leucorypha* mit *Haliaëtus unicolor* identisch sei, geht aus folgendem Umstande hervor. Der genaue Vergleich des mit Pallas's Beschreibung trefflich stimmenden Exemplars der Akademischen Sammlung ergiebt, dass Pallas als *Aquila leucorypha* nur einen jungen Vogel beschrieb, mit dem aber ein von Karelín am Kaspischen Meere gesammelter, dem Akademischen Museum mitgetheilte Fischadler, der offenbar den *H. unicolor* Gray repräsentirt, wenigstens in allen sonstigen Verhältnissen, mit Ausnahme jenes weissen ihm fehlenden Scheitelfleckes, wovon Pallas nicht eben glücklich den Namen *leucorypha* herleitete und der mehr bräunlich-weissen Keble mit dem echten *Falco* s. *Aquila leucorypha* übereinstimmt, wie ich dies noch näher in der von Hr. Siemaschko, begonnenen Russischen Fauna (Русская Фауна), die auch baldigst mit französischem Texte erscheinen wird, in einem ausführlichen Artikel dargethan habe. Hier galt es nur, auf den Inhalt desselben aufmerksam zu machen. Schliesslich möge aber noch eine im Bezug auf die andern *Haliaëtus* abgefasste Diagnose des *H. leucorypha* folgen.

Haliaëtos leucorypha seu unicolor.

Adultus. Capitis et colli pennae nigro-brunneae valde acuminatae, angustae. Pennae dorsales brevius acuminatae. Corpus pallide brunneum, brunneo-nigricante lavatum, exceptis remigibus et rectricibus atris et macula nigra falcata pone oculum observanda.

Avis jun. Vertex et gula alba. Capitis pennae acuminatae minus evolutae.

Magnitudo paulisper supra Aquilam naeviam.

Habitat ad Wolgam, in littoribus maris nigri et Caspii, nec non Asia centrali et India.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 9 (21) NOVEMBRE 1849.

Rapports.

La Section biologique, formée en Commission pour la place de correspondant qui vaque dans son sein, annonce à la Classe, dans un rapport, qu'elle a décidé de disposer de cette place en faveur de la Botanique. Or comme depuis 14 ans, aucun botaniste n'a été nommé, le nombre des aspirants, dignes d'une pareille distinction, s'est tellement accru, que le temps a manqué pour bien discuter leurs mérites respectifs et pour arrêter le choix de la Commission. Elle juge convenable, en conséquence, de remettre son rapport au terme prochain des élections.

MM. Meyer, Ruprecht et Lenz, rapporteur, annoncent à la Classe, que le microscope de MM. Ehrenberg et Ney de Kazan est une copie des grands microscopes de Schiek de Berlin, sous le rapport tant des dimensions que de l'arrangement des parties. Les verres ayant été taillés à Kazan même, par M. Ehrenberg, cet instrument doit être considéré comme le premier qui a été construit en Russie, sans le secours d'opticiens étrangers, et mérite, à cet égard, l'attention de l'Académie. Les Commissaires après l'avoir comparé avec les meilleurs microscopes des ateliers de Nobert à Greifswald, Schiek à Berlin, Plössl à Vienne, et Oberhäuser à Paris, ont trouvé qu'en employant une certaine combinaison de verres objectifs et oculaires, le microscope d'Ehrenberg, à grossissements égaux, atteint, à peu de choses près, ces modèles distingués et qu'il se rapproche nommément du microscope de Schiek. Dans les autres combinaisons d'objectifs, le microscope d'Ehrenberg est inférieur, il est vrai, à ceux des artistes nommés, mais l'emporte encore sur un grand instrument de cette espèce provenant des ateliers d'Utzschneider et Frauenhofer à Munich. Considérant donc que ce premier essai a déjà produit un résultat très satisfaisant, et que, si M. Ehrenberg persévère dans ses louables efforts, en s'aidant des conseils des physiciens et naturalistes, ses productions ne manqueront pas d'atteindre la perfection de celles des artistes étrangers, les Commissaires proposent à la Classe d'accorder à l'opticien de Kazan ses suffrages et de l'encourager à des efforts ultérieurs. Approuvé.

Communication.

M. Middendorff annonce à la Classe que M. Kessler, Professeur à Kiev, se propose, en mars prochain, de visiter le Daghestan. Dans un voyage que ce savant avait fait, l'été dernier, le long des frontières méridionales des gouvernements de Poltava, de Kiev et de la Podolie, il a eu l'occasion de comparer le caractère zoologique des steps de Konstantinograd et de ceux de Balta: il a trouvé les premiers minés par toutes les espèces de rongeurs de l'Europe méridionale (marmottes, sousliks, jerboises, hamsters et spalax), tandis que les steps de Balta, coupés en tous sens de vallées nombreuses et profondes, abondent en oiseaux de proie qui couvent sur les bords rocheux du Dniestre. On y trouve le vautour (*vultur fulvus*), *Falco lanarius*, *Aquila pennata* etc. M. Kessler a eu l'occasion d'observer le genre de vie de *Muscicapa parva* et a fait une récolte abondante en Arachnides, Myriapodes, Coléoptères et Amphibies.

Correspondance.

M. le Prince Gortchakov, Ministre de Russie à Stuttgart, renvoie au Secrétaire perpétuel les deux premiers volumes des manuscrits de Kepler que l'Académie avait mis à la disposition du professeur Frisch pour l'édition, qu'il prépare, des oeuvres de ce célèbre Astronome. M. le Prince Gortchakov ajoute que, si l'Académie veut bien prêter à M. Frisch les volumes suivants, il prendra soin de n'admettre ce savant à les consulter que dans le local de la Bibliothèque royale dont l'Administration lui délivrera un reçu en forme. La Classe y ayant consenti, M. Struve en est informé par extrait de protocole.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- 1) Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg. VI^{me} série. Sciences mathématiques, physiques et naturelles. Tome VII. Première partie. Sciences mathématiques et physiques. Tome Ve. 3^{me} livraison.

Contenu: W. DÖLLEN. Neue Reduction der Königsberger Declinationen. 1820. — A. KUPFFER. Recherches expérimentales sur l'élasticité des métaux. Première partie. Avec 2 planches.

- 2) Mélanges physiques et chimiques, tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg. Tome I. 1^{re} livr. 8. 114 pag. Prix 40 Cop. Arg.

Contenu: JACOB. Galvanische und electro-magnetische Versuche. 5^{te} Reihe. II. Abth. Das Quecksilber-Volt'agometer. Mit 1 Kupfertafel. — MORITZ. Note sur le thermomètre de l'Académie del Cimento. — GREWINGK. Ueber eine, im Sommer 1848 unternommene, Reise nach der Halbinsel Kanin im nördlichen Eismeere. — MAXIMILIAN, HERZOG VON LEUCHTENBERG. Ueber fabrikmässige galvanische Vergoldung im Grossen und über einige dabei gemachte technisch-wissenschaftliche Beobachtungen. — KOTCHOUBEY. Recherches sur quelques combinaisons arsénicales. Premier mémoire. Nouveau procédé pour le dosage de l'arsenic et analyse des arsénates alcalins et alcalino-terreux. — CHODNEW. Beiträge zur Kenntniss der Alkoholate und der salpetersauren Magnesia. — HELMERSEN. Ueber Hrn. Sartorius von Waltershausen's Atlas des Etna. — KUPFFER. Rapport adressé à l'Académie des sciences, relatif à l'Observatoire physique central, fondé auprès du Corps des mines. — SCHMID. Ueber die Schwarz-Erde im südlichen Russland.

Ces ouvrages se vendent chez MM. Eggers et Comp., Commissionnaires de l'Académie, perspective de Nevsky, maison Kossikovsky, No. 1 — 10.

Emis le 28 janvier 1850.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro, l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. *Compte rendu de l'année 1849.* FUS. NOTES. 22. *Hauteurs de quelques points des environs de Parlovsk.* DÖLLEN. 23. *Nouvelle subdivision de la tribu Lithodina.* BRANDT. 24. *Branchiopodes des environs de St.-Petersbourg.* FISCHER. 25. *Essai d'une énumération du genre Pagurus.* BRANDT. BULLETIN DES SÉANCES.

COMPTE RENDU

de l'année 1849.

Lu le 29 décembre, en Séance publique, par le

Secrétaire perpétuel.

I. CHANGEMENTS SURVENUS DANS LE PERSONNEL DE L'ACADÉMIE.

a. Retraite du Président du Ministère de l'instruction publique.

L'ANNÉE qui touche à sa fin a failli devenir funeste à l'Académie. Un coup d'apoplexie nerveuse, dont son illustre Président fut atteint en septembre dernier, avait mis en danger ses jours si chers à la patrie. Heureusement et grâce aux soins de l'art, on a réussi à neutraliser les effets d'une première attaque et à prévenir les rechûtes; néanmoins, la faiblesse et l'état de langueur qui ont dû suivre cette crise, ont déterminé M. le Comte Oubaroff à se retirer du ministère de l'instruction publique. Sa Majesté l'Empereur en acceptant, à regret, cette démission, a daigné, dans un rescrit daté du 20 octobre, exprimer à ce haut fonctionnaire, en termes flatteurs, Sa gracieuse reconnaissance des services utiles qu'il a rendus au trône et à la patrie, et émettre le vœu de le voir conserver ses fonctions de membre du Conseil d'état et de Président de l'Académie des sciences. — Nous pouvons donc dire que notre Président nous est rendu, après les graves préoccupations qui ont dû l'absorber, sinon nous l'aliéner,

pendant les seize dernières années; nous pouvons, en quelque sorte, considérer à présent son ministère comme une phase transitoire et brillante de sa longue et honorable présidence; nous pouvons espérer enfin le voir rentrer dans la carrière des lettres qu'il a tant affectionnée autrefois, qu'il ne s'en est fallu de rien moins que d'un appel à son patriotisme, pour la lui faire abandonner. L'Académie, nous aimons à le croire, se ressentira sous peu de la participation plus directe de son Président à ses affaires, et tout en rajeunissant sous son regard approbateur, elle contribuera peut-être, de son côté, à le reposer des agitations de la vie publique et à embellir le soir de ses jours qui, désormais, pourront s'écouler dans le calme des occupations scientifiques.

b. Membres décédés.

La mort prématurée de Son Altesse Monseigneur le Grand-Duc Michel a plongé dans le deuil l'auguste Famille impériale et tout le pays. L'Académie aussi a pleuré en Lui un de ses plus illustres membres. Elle conservera à jamais le souvenir de l'intérêt bienveillant que Son Altesse lui témoigna lors de la célébration de son jubilé séculaire, et l'aimable modestie avec laquelle Elle daigna, ce jour même, accueillir le diplôme.

Nous avons eu à rayer de nos listes encore trois membres honoraires et quatre correspondants, morts également en 1849. Les premiers sont: le Cardinal Mezzofanti, l'Amiral Tchitchagov et M. Broussilov, ancien gouverneur de Vologda; les derniers, MM. Freygang, consul général de Russie à Venise, Overmeer-Fischer, à Amsterdam, le docteur Lichtenstaedt, à Breslau, et Francoeur, à Paris.

c. Retraite de M. Peters.

L'Académie et l'Observatoire astronomique central, en particulier, ont essuyé une perte bien sensible par la retraite volontaire de M. Peters, Académicien extraordinaire. Appelé en Russie en 1839, pour occuper une des places d'Astronome adjoint à notre grand Observatoire qui venait d'être inauguré, M. Peters a débuté par des travaux si marquants, qu'en 1842 déjà, l'Académie, sur le rapport de M. Struve, se l'agréa en qualité d'Académicien adjoint. Ses recherches sur le coefficient constant de la nutation de l'axe terrestre et sur la parallaxe des étoiles fixes lui ont, en peu d'années, assigné un rang distingué parmi les astronomes de l'Europe, et lui ont valu l'honneur d'être appelé à remplacer l'illustre Bessel à la chaire d'astronomie de Königsberg. Malheureusement, la santé délicate de notre savant confrère lui avait, depuis longtemps, fait désirer une position moins onéreuse que celle qu'ont à subir, chez nous, les astronomes observateurs, et lui a fait accepter, sans hésiter, l'appel honorable dont nous venons de parler.

d. Nominations.

L'Académie, jalouse de donner à M. Peters un témoignage public de sa haute estime et de ses sincères regrets, l'a élu unanimement son membre correspondant, bien qu'il n'y eût pas de vacance; se réservant de le faire entrer au complet à la première occasion.

Une autre nomination, également en dehors des règles usitées, est celle de M. Steven, à Symphéropol, au grade d'Associé honoraire. Membre correspondant de l'Académie depuis 1815, ce respectable vétéran des naturalistes russes a accompli, en octobre de cette année, ses 50 ans de service. Ses chefs et ses nombreux amis avaient décidé de célébrer cette rare faveur du ciel par une fête convenable, et l'Académie s'est associée volontiers à ces manifestations d'une sympathie si bien méritée, en décernant au jubilaire le nouveau diplôme.

II. TRAVAUX DE L'ACADÉMIE.

1. Publications.

L'Académie a trouvé nécessaire d'introduire quelques changements dans l'économie de ses publications journalières. Tout en maintenant l'édition de ses *Mémoires* dans leur forme primitive, elle en a réduit considérablement le tirage, et augmenté, par contre, celui des articles isolés qui y entrent, selon le plus ou moins de chances qu'ils ont de trouver des acheteurs. En accélérant, par ce moyen, la propagation de ses travaux, l'Académie a pu, en même temps, faire cesser l'émission des tomes par parties et le calcul fastidieux des livraisons qui avait fini par désespérer les acheteurs et entraver le débit de ce recueil. Dès présent donc, chaque mémoire tiré à part est mis en circulation immédiatement et sans attendre l'achèvement d'un tome ou d'une livraison, et l'on n'omettra

désormais les tomes, que lorsqu'ils auront atteint le volume convenable de 80 à 90 feuilles. Ce nouvel ordre des choses a déjà commencé pour le tome 8^{ème} de la section des sciences historiques et philologiques et pour le 7^{ème} de celle des sciences naturelles, dont deux tomes, le 5^{ème} et le 6^{ème}, viennent d'être achevés à la fois. La section des sciences physico-mathématiques (T. V) et le Recueil des Savants étrangers (T. VI) sont encore à leur quatrième livraison et continueront à paraître comme par le passé; le nouveau mode de publication ne leur sera appliqué qu'à commencer des volumes suivants.

Le *Bulletin scientifique*, fondé en 1836, a été, dès 1842, partagé en deux recueils divers, selon les spécialités représentées par les deux Classes de l'Académie des sciences proprement dite. Dans le but de rendre les articles de ce journal plus accessibles aux divers genres de lecteurs, on a cru devoir en spécialiser encore davantage le contenu. A cet effet, on a commencé par réduire le tirage des deux Bulletins, et en revanche, on tire de chaque article un certain nombre d'exemplaires in-8^{vo} dont on forme, selon les sciences, six recueils divers sous le titre de *Mélanges* tirés des Bulletins, et consacrés, le 1^{er}, aux mathématiques et à l'astronomie, le 2^d, à la physique et à la chimie, le 3^{ème}, aux sciences naturelles, le 4^{ème}, à l'histoire, à la statistique et à l'ethnographie russes, le 5^{ème}, aux lettres et aux antiquités orientales, le 6^{ème} enfin, à la philologie et à l'archéologie classiques. Ces *Mélanges* paraissent par livraisons qui sont mises en vente séparément. Plus tard, on se propose de les réunir par volumes de 40 à 45 feuilles chacun, qu'on prendra soin de munir des index et des registres convenables.

Le *Recueil des actes*, — annuaire fondé en 1826 avec la reprise des séances publiques régulières de l'Académie, doit entièrement cesser de paraître. Comme depuis la réunion de l'Académie russe à l'Académie des sciences, le temps ne permet plus de faire, dans les séances publiques, d'autres lectures que celles des deux comptes rendus, et que la Classe russe a l'habitude de publier le sien séparément, on a pensé que le titre même de *Recueil* ne répondait plus à l'essence de l'ouvrage. Le compte rendu des deux anciennes Classes de l'Académie, que je rédige annuellement, paraîtra donc désormais dans les deux Bulletins; il en sera tiré, en outre, pour la distribution gratuite et la vente, une édition suffisante, format in-8^{vo}, accompagnée de l'état du personnel de l'Académie. La collection entière des Recueils des actes, dont je vous présente aujourd'hui les deux dernières années, embrasse vingt et un volumes, et renferme, outre l'aperçu de l'activité de l'Académie pendant le premier siècle de son existence (A. 1826), l'histoire de ses travaux des années 1823 à 1848 inclusivement.

Outre les deux tomes achevés des *Mémoires* dont nous venons de parler, deux tomes du Bulletin (un de chaque section), le rapport sur le dix-huitième concours Demidov, un volume, le 13^{ème}, des *Beiträge*, et un Essai de grammaire ostiaque par M. Castrén — nos presses, quoique constamment occupées, n'ont rien produit qui puisse être cité comme achevé.

Neuf ouvrages, plus ou moins marquants, sans compter les publications ordinaires, sont sous presse et avancent rapidement. Dans ce nombre il suffira de citer les Oeuvres posthumes d'Euler, les Positions moyennes des étoiles doubles par M. Struve, les voyages de MM. Middendorff et Brosset, l'Histoire de la Géorgie du tsarévitch Wakhoucht, texte et traduction par M. Brosset, l'Histoire du Mazandéran et du Tabaristan de Sséhir-Eddin, texte et traduction par M. Dorn, etc. etc.

2. Lectures des séances.

Nous passons à l'analyse des lectures qui ont occupé nos séances ordinaires, et nous observerons, dans cette revue, l'ordre accoutumé des matières.

a. Mathématiques.

M. Ostrogradsky a proposé, dans un mémoire, un nouveau procédé pour déterminer les facteurs égaux des polynômes algébriques. Cette question, résolue, pour la première fois, par Hudde d'Amsterdam, se trouve dans tous les traités généraux, avec des simplifications, apportées à la méthode de l'inventeur, par l'emploi de l'analyse différentielle. Le procédé de M. Ostrogradsky est très différent de celui en usage. Ce dernier consiste à trouver le plus grand diviseur commun au polynôme proposé et à sa dérivée, et à opérer sur ce diviseur. M. Ostrogradsky, au contraire, opère sur les quotients que laissent le polynôme et sa dérivée, après qu'on leur aura enlevé leur plus grand commun diviseur. Il y a quelques avantages attachés à ce dernier procédé, en ce que les facteurs égaux s'y trouvent, pour ainsi dire, plus immédiatement. — M. Bouniakovsky a imaginé une nouvelle méthode applicable avec succès aux recherches sur les formes quadratiques des nombres. On sait que la théorie des formes quadratiques, dont on trouve déjà des traces dans les ingénieux théorèmes de Fermat, a été successivement l'objet des investigations d'Euler, de Lagrange, de Legendre, et surtout de Gauss qui, par ses travaux importants, a élevé cette doctrine à un haut degré de perfection. M. Bouniakovsky, occupé d'un sujet, en apparence étranger à ces sortes de recherches, nommément des propriétés générales de la fonction qui exprime la somme des diviseurs des nombres, est parvenu à trouver une liaison directe entre ces deux théories. Cette connexion a fourni à notre géomètre le moyen de démontrer, d'une manière très simple, plusieurs propositions, en partie nouvelles, sur les formes quadratiques des nombres, et de donner à certains théorèmes connus une plus grande extension, en exprimant le nombre exact des solutions des équations que l'on considère, ce qu'il est souvent assez difficile de faire par les méthodes connues. Enfin, M. Bouniakovsky démontre quelques propositions qui, par leur nature, échappent aux procédés que l'on possède. Le même Académicien, en sa qualité d'inspecteur des études mathématiques

dans les établissements militaires, a publié une seconde édition de son Arithmétique à l'usage des Corps des cadets, et deux programmes détaillés pour les cours d'Arithmétique et de Géométrie. — M. Jacobi nous a lu un mémoire sur la machine à colonne d'eau. On sait que, dans sa construction, cette machine ressemble beaucoup à la machine à vapeur; il n'y a, entre les deux mécanismes, que les différences dépendantes de la nature physique des deux moteurs. Cependant, dans la machine à colonne d'eau, on n'a pas encore réussi à anéantir, d'une manière utile, la vitesse accélérée du piston. M. Jacobi nous donne le calcul de cette machine et indique les mesures qu'on peut prendre pour la faire produire un maximum d'effet utile, problème dont la solution, à ce qu'il nous assure, ne se trouve encore nulle part.

b. Astronomie.

De deux nouvelles comètes, découvertes en 1849, l'une est due à M. Schweizer, astronome à l'Université de Moscou. Elle a été observée à Poulkova par M. Othon Struve neuf fois, entre le 17 avril et le 1^{er} mai, et ses éléments ont été calculés par ce même astronome conjointement avec M. Lindhagen. Ils ont d'abord fait soupçonner l'identité de cette comète avec celle de 1748, ce qui aurait donné, pour la période de révolution, 101 ans, ou une partie aliquote de ce chiffre. Or M. Schweizer, ayant institué lui-même, des recherches détaillées sur le cycle entier des observations de Poulkova, a trouvé que celles-ci répondent exactement à une orbite parabolique. La question de la prétendue identité est donc remise en doute, jusqu'à ce que des observations du même astre, instituées dans l'hémisphère austral, viennent ajouter un nouveau poids pour l'une ou pour l'autre des deux hypothèses. En attendant, le même M. Schweizer nous a communiqué, dans une note, le résultat d'un calcul minutieux, auquel il a soumis l'orbite de sa comète découverte en 1847. Il s'en suit que les déterminations exactes des lieux de cette comète, embrassant deux mois, répondent si bien à une orbite parabolique, que les petits écarts qui restent ne sortent guère des limites des erreurs probables des observations. — On se souvient que le véritable champ des recherches de notre Observatoire central est l'Astronomie des étoiles fixes, et que les phénomènes variés du système solaire n'occupent nos astronomes qu'incidemment et autant qu'il le faut pour parfaire les découvertes faites ailleurs, par le secours de nos excellents instruments et de nos méthodes d'observation. — A peine avait-on acquis la certitude que les systèmes des étoiles doubles étaient assujettis à un mouvement dans des courbes fermées, que plusieurs astronomes, entre autres Savary, et plus tard Sir John Herschel et M. Encke indiquèrent des méthodes pour déduire, des observations, les éléments des orbites de ces corps. L'accord, pensait-on, qu'on trouverait entre le calcul et l'observation, prouverait alors si ces mondes lointains sont ou non sujets à la même loi universelle de la gravitation qui régit les mouvements de notre système pla-

nétaire. Cette conclusion, quelque probable qu'elle fût, était cependant, pour lors, prématurée. Aujourd'hui que, grâce à deux observatoires russes, nous possédons une suite non interrompue de 25 ans d'observations et de mesures exactes des systèmes les plus intéressants des étoiles doubles, cette question importante a dû nécessairement se présenter de nouveau à l'esprit des astronomes. Effectivement, M. Yvon-Villarceau, de l'Observatoire de Paris, a entrepris une nouvelle recherche sur les orbites des étoiles doubles et a été muni à cet effet, par MM. Struve, d'une copie des mesures micrométriques instituées à notre Observatoire central. L'astronome français a appliqué ses méthodes ingénieuses de calcul aux trois systèmes très connus: ζ d'Hercule, η de la Couronne, et ξ de la Grande-Ourse, et nous a communiqué ses résultats dans trois notes consécutives. On y voit, que les éléments des orbites, calculés dans la supposition de la gravitation universelle, s'accordent, d'une manière très satisfaisante, avec l'observation. Or, cet accord même, ainsi que l'observe très judicieusement M. Villarceau, ne suffit pas encore pour prouver l'universalité absolue de la loi newtonnienne dans toute sa rigueur. Dans une lettre adressée à M. Othon Struve, cet habile astronome fait voir que ce fait important ne saurait passer pour irrévocablement avéré, que lorsque les apparitions futures de ces astres, déduites de leurs éléments, à l'aide du calcul, se trouveront confirmées par l'observation. Il développe ensuite, dans cette même lettre, une de ses méthodes ingénieuses pour calculer les éléments des orbites des étoiles doubles. L'Académie s'est fait un véritable plaisir d'ouvrir les colonnes de son Bulletin à ces intéressants articles. On voit, en général, que l'attention des astronomes s'est portée avec un nouvel intérêt sur l'étude de ces systèmes composés d'étoiles, qui offrent un si vaste champ aux découvertes. Naguère encore, le vénérable doyen des astronomes allemands, M. de Lindénau, a annoncé à M. Struve père, que, fatigué des vicissitudes de la vie politique, il a décidé de consacrer le soir de ses jours à une monographie des systèmes planétaires parmi les étoiles fixes, et l'a invité à lui en livrer quelques données. Quiconque connaît les travaux classiques que M. de Lindénau a livrés autrefois dans ce genre, comprendra aisément qu'un tel appel de sa part a dû suffire pour engager notre astronome, après une pause obligée de dix ans, à revenir sur son sujet favori. M. Struve a entrepris, d'abord, un examen historique et critique des découvertes des étoiles doubles, à l'effet d'en compléter les catalogues, en deça de certaines limites données, et il a déjà communiqué à l'Académie, comme premier fruit de ses recherches, un aperçu chronologique des immortels travaux d'observation de feu W. Herschel, relatifs à l'astronomie stellaire. En contemplant la succession logique des termes de cette longue série de travaux, on y découvre les traces d'un vaste plan prémédité, et l'on demeure indécis sur ce qu'il faut admirer davantage, de la grandeur de cette conception, ou de la persévérance avec laquelle ce plan a été pour-

suivi dans le cours de 40 ans d'un labeur infatigable. Cet aperçu, bien entendu, ne forme qu'une excursion du travail entrepris par M. Struve, travail qui, à l'heure qu'il est, s'est déjà tellement accru en volume, qu'il peut fournir matière à une seconde partie des Etudes d'astronomie stellaire de notre savant collègue. On sait qu'en 1842, M. Argelander fit observer, le premier, qu'une faible étoile de la Grande-Ourse, la 1830^{ème} du catalogue de Groombridge, accusait un mouvement propre plus fort qu'aucune autre étoile fixe, sans en excepter la 61^{ème} du Cygne, devenue célèbre par sa parallaxe, due à l'illustre Bessel. Ce mouvement propre ne comporte pas moins de 7'' du grand cercle, par an. Or, en admettant que le mouvement propre de différentes étoiles fixes est en raison inverse de leur distance au système solaire, il s'en suivrait que l'étoile Groombridge doit être, de toutes les étoiles fixes connues, la plus rapprochée de nous, et se prêter particulièrement à la détermination de la parallaxe. Aussi, M. Faye, à Paris, s'en est-il occupé, et l'on se souvient encore des discussions auxquelles ce travail a donné lieu à l'Académie de Paris, en 1847, en présence de M. Struve père, discussions qui, à la vérité, n'ont abouti, dans le temps, qu'à faire ressortir les imperfections des méthodes d'observation. La parallaxe, trouvée par M. Faye, s'est montée à 1,08. M. Peters, pour vérifier ce résultat, a institué une suite d'observations au grand cercle vertical de Poulkova, et en a déduit, pour la parallaxe cherchée, un chiffre beaucoup inférieur à celui de l'astronome français, savoir 0,23 de seconde, ou le cinquième environ de l'autre. Une troisième détermination de cette même parallaxe, par M. Wichmann, de Königsberg, s'approche assez du résultat trouvé par M. Peters, mais donne prise, à d'autres égards, à des objections bien fondées. Ces résultats contradictoires ont engagé M. Othon Struve à recommencer le travail à la grande lunette de Poulkova, en y appliquant, cette fois, la méthode des différences micrométriques en déclinaison. Il vient de terminer sa série d'observations qui embrasse plus de deux ans, et d'en tirer les résultats. Selon lui, la parallaxe annuelle de l'étoile Groombridge ne serait que de 0,028 de seconde, avec une erreur probable de 0,030, parallaxe si minime, qu'elle se soustrait aux moyens d'observation les plus parfaits de l'Astronomie moderne. Mais ce qui constitue le véritable mérite de cette recherche, c'est qu'elle fournit la preuve de l'exactitude dont est susceptible la détermination de la parallaxe, à l'aide d'un instrument aussi puissant que notre grande lunette, et de la méthode des différences en déclinaison; car, on ne saurait plus douter à présent que, dans des conditions générales tant soit peu favorables, un petit nombre d'observations suffirait déjà pour accuser une parallaxe d' $1/10$ de seconde. — Avant de passer à une autre direction de l'activité de nos astronomes, il nous reste à mentionner encore un mémoire remarquable de M. Lindhagen, ayant pour objet une nouvelle détermination tant du coefficient constant de l'aberration que de la parallaxe de la polaire, déduite des ascensions droites de cette étoile, observées au grand instrument des passages d'Ertel,

dans les années 1842 à 1844. La valeur de la constante de l'aberration, trouvée par M. Lindhagen, offre avec celle que nous devons déjà à M. Struve père, un accord d'autant plus surprenant, qu'elle a été déduite par une voie toute différente. Ce même savant, dont nous venons de citer le nom à diverses reprises, après avoir pris part pendant deux ans, aux travaux de l'Observatoire central, a été chargé, l'été dernier, par le directeur de cet établissement, d'une mission pour la Norvège, à l'effet de concerter avec M. Hansteen le plan des opérations à exécuter encore sur l'extrémité boréale de l'arc du méridien, près du Cap-Nord. Ce plan est définitivement arrêté, et M. Lindhagen retournera, en 1850, en Norvège, pour coopérer personnellement à sa mise à exécution. Il est à présumer que le gouvernement suédois ne tardera pas à lui offrir une position conforme à ses talents; en attendant, l'Académie, sur le rapport de M. Struve, n'a point hésité de le désigner remplaçant provisoire de M. Peters à l'Observatoire central. — Le général Tenner, qui, depuis 30 ans, dirige savamment les opérations géodésiques dans les gouvernements occidentaux, a atteint, avec son réseau de triangles, les côtes de la mer Noire. Sur toute l'étendue de 1500 verstes qu'embrasse ce réseau (à partir de Polangen, sur la Baltique), M. Tenner a constamment eu soin de prendre, sur chaque point, les distances zénithales des points voisins, et se voit par là en mesure d'établir, dès à présent, d'une manière irrécusable, le fait important d'une égalité absolue des niveaux des deux mers. Enfin, M. Othon Struve nous a présenté, pour les Mémoires, le rapport sur ses deux expéditions chronométriques, exécutées, en 1845 et 1846, dans l'intérieur de l'Empire, aux frais de l'Etat-major de S. M., et M. Minding, de Dorpat, des recherches théoriques sur quelques formules fondamentales de la Géodésie. — Outre leurs obligations directes, auxquelles nos astronomes suffisent sans la moindre relâche, on a pu voir, par nos comptes rendus précédents, qu'ils ne refusent pas leur coopération active dans les cas même où il s'agit d'atteindre un but plus ou moins étranger à leurs études spéciales, mais où le concours de leurs lumières peut être utile à la science. C'est ainsi, par exemple, que la Physique doit déjà à nos astronomes les belles recherches sur la dilatation thermométrique de la glace, que la Statistique leur est redevable d'un des éléments fondamentaux de ses calculs : la surface de l'Empire, par gouvernements, et même par districts. Et naguère encore, un de nos premiers géologues, M. Pander, a eu recours, en toute confiance, à nos astronomes pour obtenir quelques hauteurs indispensables à ses savantes recherches sur le terrain de Pavlovsk et de ses environs. Eh bien, M. Döllén a répondu obligeamment à ce désir, en fournissant à M. Pander les hauteurs relatives et absolues de vingt-deux points géologiquement intéressants, et déterminées avec une exactitude de quelques pouces près, plus, les coordonnées orthogonales de quinze de ces points.

d. Physique expérimentale.

M. Kupffer, à qui la météorologie et le magnétisme

terrestre ont déjà de si grandes obligations, et qui, aidé par ses relations avec l'administration des mines et le Ministère des finances, et grâce à une persévérance à toute épreuve, est parvenu, petit à petit, à organiser, sur toute l'étendue de l'Empire, de nombreux observatoires partiels pour l'étude des phénomènes atmosphériques et magnétiques, — M. Kupffer, disons nous, vient de nous annoncer, dans un mémoire, l'ouverture à St.-Petersbourg, auprès du Corps des mines, d'un *Observatoire physique central* dont la direction lui est confiée. Ce nouvel établissement, doté avec cette libéralité qui caractérise tous les actes de notre Gouvernement éclairé, ne se bornera pas, — nous en sommes sûrs, — à sa destination spéciale, de ramener à un centre commun tout ce qui se fait en Russie pour la météorologie et le magnétisme terrestre; il ne peut manquer de contribuer aussi puissamment à l'avancement des autres théories de la Physique, en fournissant aux physiciens les moyens de pénétrer dans les secrets de la nature par la voie souvent dispendieuse de l'expérience. — M. Helmersen s'est occupé de recherches expérimentales sur la faculté qu'ont différentes espèces de roches de livrer passage à la chaleur. Il n'est pas à contester que, si l'on pouvait déterminer les lois de la propagation de la chaleur par les différentes roches dont se compose l'écorce du globe terrestre, nos connaissances des rapports de la température du sol et de certains phénomènes géologiques s'en trouveraient considérablement avancées. C'est à l'obligeance du général Tchekine, que le colonel Helmersen est redevable des nombreux échantillons de roches de l'Oural et de l'Altai sur lesquelles il a pu exécuter ses expériences. Ces échantillons, tous de forme et de dimensions égales (des barres parallélépipédiques de 18 pouces de long sur 1½ pouces de large), ont été chauffés par le contact immédiat d'un de leurs bouts avec de l'eau bouillante, et la chaleur a été observée, de 5 en 5 minutes, sur plusieurs points de la longueur des barres, également distants les uns des autres, jusqu'à l'époque où la température eut atteint une valeur constante, ou, ce qui revient au même, jusqu'à ce que l'équilibre entre l'augmentation de la température et sa perte par suite du rayonnement se fut entièrement établi. Les roches, qu'on a soumises à ces expériences, sont au nombre de sept, savoir : le quartz blanc, compacte, provenant d'un filon, le calcaire cristallin, ou le marbre, le quartz schisteux, mêlé de mica, le calcaire compacte, le porphyre aphonitique, la serpentine et le granit à petits grains. Le calcaire compacte et la serpentine se sont montrés comme étant les plus mauvais conducteurs de la chaleur; le quartz blanc, au contraire, comme le meilleur de tous. Dans toutes les expériences, le thermomètre le plus rapproché de l'eau bouillante a seul accusé des changements assez brusques de température; les autres n'ont monté que fort lentement, et dans un seul cas, celui du quartz blanc, le dernier thermomètre a marqué au delà d'un degré de surcroît de chaleur. Pour le calcaire compact, ce surcroît n'a pas même dépassé 0°,2. MM. Struve et Kupffer ayant fait observer à cette occasion, que des recherches analogues sur la dilatation de

ces mêmes roches par la chaleur et sur leur élasticité relative, seraient d'un haut intérêt et d'une utilité incontestable, l'Académie a invité les trois académiciens à discuter en commun leurs projets respectifs et les moyens de les mettre à exécution. — M. Moritz, jeune physicien de l'école de Dorpat, et depuis peu directeur de l'Observatoire magnétique et météorologique de Tiflis, a publié, dans notre Bulletin, une note sur le thermomètre de l'académie del Cimento dont l'Académie doit un exemplaire à l'obligeance de feu le Comte Fossonbroni, son membre honoraire. On sait que la comparaison de l'échelle arbitraire de ce thermomètre, longtemps perdu, avec les thermomètres actuellement en usage, a fourni la clef des observations météorologiques les plus anciennes, en les rendant enfin comparables à celles de nos jours. — M. Lenz nous a rendu compte, dans un rapport, du premier microscope construit en Russie, sans le secours d'opticiens étrangers, par les efforts réunis de MM. Ney, mécanicien, et Ehrenberg, opticien, à Kazan. La comparaison de cet instrument avec les meilleures productions de ce genre des ateliers de l'Allemagne et de la France a donné un résultat assez satisfaisant.

e. Physique du globe.

Le même Académicien, ayant jadis débuté lui-même par un travail sur la température à différentes profondeurs et sur le degré de salure des eaux du grand océan, vient de soumettre au calcul des observations analogues, recueillies, dans un autre voyage de long cours, par un jeune physicien portant le même nom que lui, et il en a déduit les résultats par rapport à la marche journalière de la température de l'air et de la surface de l'eau sous les tropiques. Dans ses calculs de la marche journalière, M. Lenz s'est servi des formules connues d'une fonction périodique, et il a trouvé un accord si parfait entre les observations et ces formules, que le troisième déjà des termes périodiques a pu être entièrement négligé dans deux séries, et n'a exercé, dans deux autres, qu'une influence minime. En considérant les formules d'interpolation, obtenues de cette manière, on trouve d'abord confirmé le résultat, connu d'ailleurs par le peu d'observations analogues qu'on possède, savoir, que le maximum de température n'a pas lieu, comme chez nous, à 2 h. a. m. mais — pour l'air au moins — une demi-heure avant midi. M. Lenz termine son mémoire par quelques considérations théoriques sur les causes des changements de température dans la journée, considérations qui tendent à expliquer ce phénomène, paradoxal au premier abord. — M. Kupffer nous a lu une note sur les températures moyennes en Russie, et M. Baer a mis sous les yeux de l'Académie des rapprochements curieux auxquels l'a conduit une nouvelle révision soignée des observations du sol gelé à Iakoutsk, et d'où il tire la conclusion que l'intéressante énigme géothermique qui, depuis tant d'années, captive l'attention de l'Académie et des géologues de tous les pays, est loin d'être résolue; qu'elle offre, au contraire, tant de points obscurs, qu'il y va, en quelque sorte, de l'honneur

de l'Académie à tenter de nouveaux efforts pour les éclaircir. M. Baer se concertera donc avec M. Middendorff et MM. les physiciens, à l'effet de bien préciser les opérations à entreprendre; et quant à l'exécution, l'Académie croit pouvoir compter sur la protection la plus efficace du Chef éclairé de la Sibérie orientale, à qui un phénomène, si essentiellement local et d'une aussi haute portée, ne saurait rester indifférent.

f. Géognosie.

M. Murchison a publié un aperçu comparatif de la constitution géologique des Alpes, des Appenins et des Carpathes, où il démontre le passage successif des dépôts secondaires, et nommément de la formation crétacée supérieure, aux terrains tertiaires, et le développement considérable de certaines couches éocènes dans le midi de l'Europe, couches qu'on avait considérées jusque là comme appartenant à la formation crétacée. — M. Hamel, à qui notre Musée doit déjà une belle collection d'ichthyolithes de la formation que les géologues désignent du nom du vieux grès rouge, vient d'offrir à l'Académie une autre collection de restes de végétaux fossiles, appartenant à cette même formation, et recueillie, ainsi que l'autre, par M. Hamel lui-même, dans le nord de l'Ecosse et les îles d'Orkney. Ces deux collections ont pour nous d'autant plus d'intérêt que ladite formation géologique couvre le sol de la Russie sur une vaste étendue, embrassant les bassins des deux Dvina, occidentale et septentrionale, et s'avancant vers le sud jusqu'à Voronège. Or, en Russie, tous les fossiles propres à cette formation se trouvent à l'état cassé, ou de fragments dispersés ça et là, tandis que, dans le nord de la Grande-Bretagne, ils sont généralement si bien conservés qu'on peut facilement en étudier tous les détails. — M. Helmersen a livré la seconde partie du voyage d'Alexandre Lehmann à Boukhara et à Samarkand, rédigée, ainsi que la première, sur les journaux autographes du voyageur, par les soins de notre géologue²⁶. Cette seconde partie renferme la description détaillée de la culture du sol à Boukhara, des produits des champs, des jardins, etc., des notices très intéressantes sur les mœurs et les coutumes des habitants de la Boukharie, sur les établissements d'éducation et autres, enfin la description du voyage que M. Lehmann fit, en 1842, pour retourner de Boukhara à Orenbourg. Ce beau travail de M. Helmersen, ainsi que le rapport de M. Grewingk sur sa tournée géognostique de l'année dernière, dans les gouvernements du nord-est de la Russie, formeront le contenu des prochains volumes des *Beiträge*.

g. Chimie.

Dans notre dernier compte rendu, nous avons annoncé la découverte d'un nouvel alcaloïde, obtenu par M. Fritzsche, par l'action de l'acide nitrique sur la harmaline. Depuis, notre chimiste a décrit trois combinaisons intéressantes que forme cet alcaloïde avec l'acide hydrocyanique, l'oxyde d'argent et le pétrole. La première combinaison est analogue à

celle que forme la harmaline même avec l'acide hydrocyanique; la seconde représente une nouvelle série de combinaisons, vu que, jusqu'à présent, on ne connaissait que des combinaisons d'alcaloïdes avec des sels, et non avec des oxydes métalliques. Mais c'est surtout la troisième de ces combinaisons, qui mérite l'attention des chimistes, comme offrant le premier exemple d'un corps cristallisé, dans la composition duquel entre le pétrole. En outre, M. Fritzsche est chargé par le Conseil médical du Ministère de l'intérieur, de la rédaction de la partie chimique d'une nouvelle Pharmacopée russe qui doit paraître en 1850. — M. Pierre Kotchoubeï, répétiteur de chimie à l'Ecole d'artillerie, occupé de recherches chimiques sur quelques combinaisons arsénicales, nous a communiqué, dans un premier mémoire, un nouveau procédé imaginé par lui, pour le dosage de l'arsenic, et une analyse des arsénates alcalins et alcalino-terreux. Ce travail, vu le jugement favorable qu'en a porté M. Hess, a été admis à faire partie du Bulletin. — M. Khodnev, de l'Université de Kharkov, a tâché, dans un mémoire, de rectifier nos connaissances sur les alcoolates et sur le nitrate de magnésie, et M. Schmid, d'Iéna, a examiné, par la voie de l'analyse chimique, plusieurs échantillons de la terre végétale noire (Черноземъ) de nos provinces centrales. — M. Jacobi a déposé, dans un note, ses considérations sur l'action chimique du courant galvanique, et Monseigneur le Duc de Leuchtenberg nous a adressé, de Fall en Estonie, de nouveaux détails sur la dorure galvanique en grand, et sur les conclusions scientifiques et techniques que S. A. est parvenue à en tirer. — Enfin, M. Hamel nous a lu un mémoire, destiné à appeler l'attention de notre nouvelle mission ecclésiastique en Chine sur la plante que les Anglais nomment *China-grass*. M. Hamel fait voir qu'il est encore douteux, si c'est une seule et même plante qui sert en Chine à la confection des diverses espèces de toiles qu'on y rencontre; mais ce qui est certain, c'est que la plante que les Chinois appellent *Ma*, et qui n'est autre que l'*Urtica nivea*, fournit les filaments de l'une des meilleures toiles de la Chine. M. Hamel nous a fait voir de la filasse de cette plante, importée en Angleterre, ainsi que divers fils et tissus, dont une partie fabriqués en Chine, et l'autre à Leeds en Angleterre. Aussi notre Musée ethnographique renferme-t-il une si grande variété d'échantillons de toiles chinoises et de cordes, qu'il a été possible d'en fournir quelques-uns au Chef de la Mission actuelle, pour le mettre à même de s'enquérir des plantes qui fournissent ces divers filaments et de nous procurer les semences de ces plantes, à l'effet de pouvoir en essayer la culture dans nos provinces méridionales, surtout au-delà du Caucase. — Le même Académicien, nommé membre du Conseil des manufactures au Ministère des finances, et membre du Comité de la dernière exposition des produits de l'industrie manufacturière, a rédigé, en cette dernière qualité, un Aperçu de l'exposition de 1849 qui vient d'être publié aux frais du Ministère des finances.

h. Botanique.

M. Meyer a publié la sixième livraison de son recueil de botanique, consacré spécialement à la flore de Russie; elle renferme un catalogue des plantes rapportées par le docteur Kolenati des contrées centrales du Caucase, de la montagne de la Croix, du Kazbek et de ses environs. Dans deux autres mémoires, le même Académicien a décrit quelques nouvelles espèces, entre autres du genre *Crepis*, de la famille des Chicoracées, provenant également du Caucase. — M. Ruprecht nous a fourni la première notice authentique sur la fréquence d'une nouvelle espèce de bambou dans les îles Kouriles du territoire russe. Ce fait, bien qu'inattendu, se trouve cependant déjà consigné dans divers écrits du dernier siècle, mais d'une manière si vague et si insuffisante, qu'il a fini par tomber entièrement dans l'oubli. Un travail plus étendu de notre botaniste a pour objet les plantes marines, ou algues de la mer d'Okhotsk; il fera partie du voyage de M. Middendorff, et paraîtra en 1850. Dans les planches qui l'accompagneront, on verra avec plaisir un premier essai d'application des progrès récents de la chromolithographie à la représentation d'objets de la nature vivante. Ce procédé, tout en évitant l'enluminure dispendieuse des planches, sert à représenter les objets immédiatement dans leurs couleurs naturelles. La mer d'Okhotsk a été, jusqu'à ce jour, la moins connue des mers de Russie, sous le rapport de sa végétation. Tout ce qu'on en savait, reposait sur des données peu nombreuses et incertaines. C'est à notre savant confrère, M. Middendorff, qu'est dû le mérite d'avoir recueilli, dans son dernier voyage, un nombre suffisant de matériaux pour combler cette lacune. Les côtes de cette mer, couvertes, la plupart du temps, de glaces fixes ou mouvantes, n'empêchent cependant pas l'évolution d'une flore sousmarine, riche en individus, mais tellement monotone, qu'elle ne compte guère plus de cinquante espèces, ce que M. Ruprecht attribue particulièrement au peu de salure de l'eau de cette mer. Une partie de cette flore se compose d'espèces nouvelles, spécialement propres à ces parages; le reste se rencontre aussi sur d'autres côtes septentrionales. Mais, ce que M. Ruprecht signale comme un fait curieux, c'est que cette mer offre, dans sa végétation, plus d'analogies avec les côtes éloignées de la Laponie, qu'avec les eaux voisines qui baignent les Kouriles. L'intérêt qu'inspire l'étude d'une flore quelconque croît généralement à mesure que l'on s'approche des pôles de végétation, où tous les rapports géographiques et statistiques se simplifient et s'éclaircissent à vue d'oeil, où, par conséquent, les résultats sont plus immédiatement saisissables que dans les pays plus favorisés et plus riches du midi. Par cette raison, le travail de M. Ruprecht sert non seulement à compléter nos connaissances de la flore de Russie; il peut encore aspirer à un mérite plus général par le jour qu'il répand sur les différentes disciplines de la phycologie moderne. — M. Buhse enfin, connu déjà par son voyage en Arménie, dont nous avons fait mention dans notre dernier compte rendu, a décrit,

dans notre Bulletin, un second voyage qu'il a fait dans les montagnes, entre Gbilan et Asterabad.

i. Zoologie.

Le grand travail de M. Brandt sur le Rhinocéros fossile, dont nous avons pu successivement suivre les développements dans nos comptes rendus précédents, est enfin non seulement achevé dans toutes ses parties, mais encore offert aux savants, dans le recueil des Mémoires dont il remplit deux livraisons. Dans une révision finale, à laquelle l'auteur a dû le soumettre avant la publication, il l'a enrichi encore de plusieurs chapitres importants, relatifs à la structure des dents molaires et des cornes, aux formes extérieures, à la classification systématique et aux affinités de ce grand pachyderme éteint. Le même Académicien nous a livré, dans une note, quelques observations sur les caractères, la synonymie et la distribution géographique d'*Aquila leucorypha* Pall. Il a pris une part active, enfin, à la rédaction de la section zoologique du voyage de M. Middendorff. Ce sont d'abord les astéries des mers d'Okhotsk, du Kamtchatka et de Bering qu'il a soumises à une révision comparative, par rapport aux faunes analogues des mers qui baignent le nord de l'Europe; il a livré, ensuite, la description des crustacés de la famille des décapodes, à longue et à courte queue, et à queue anormale. Dans ce travail, il ne s'est point borné aux seules espèces rapportées par M. Middendorff; il a étendu ses recherches comparatives aux autres formes, provenant des voyages de feu Mertens et de MM. Baer et Voznessensky, à tout ce qu'enfin notre Musée renferme en fait de crustacés de cette famille. Il en est résulté un travail fort étendu dont une partie seulement se rapporte spécialement à l'expédition de Sibérie; le reste fait le sujet de plusieurs mémoires que M. Brandt publiera successivement dans nos recueils. M. Middendorff, bien qu'occupé assidûment de la publication de son voyage, ne s'est point laissé absorber par ce travail; preuve la 3^{ème} et dernière livraison de ses Etudes malacozoologiques, qui vient de paraître en 1849. Ce travail étendu n'est au fond que la réalisation d'une idée que Pallas n'avait fait qu'ébaucher, et qui, faute de matériaux, est restée infructueuse, jusqu'à ce que l'abondante récolte de deux expéditions, ayant eu pour but les derniers confins du nord et de l'est de l'Empire, ait fourni à M. Middendorff les moyens et le courage d'aborder le problème. Sans parler du gain matériel que doit en retirer la science (le nombre des genres russes étant porté au double, et celui des espèces au triple de ce qu'on connaissait jusque là), les résultats des observations de M. Middendorff ont eu une plus large portée par les nouvelles vues générales qu'ils ont ouvertes à la science. Notre zoologue partage la faune des mollusques de Russie en six districts divers et très distincts les uns des autres, savoir : 1. le district *aralo-caspien*, remarquable par son analogie frappante avec les mers des temps anté-historiques, notamment de la période jurassique. M. Middendorff croit trouver dans les mollusques de ce district des indices très expressifs de l'ancienne connexion de la

Caspienne avec le lac d'Aral et avec la mer Noire, à une époque même où nos animaux d'aujourd'hui existaient déjà; 2. le district *pontique*, ne renfermant qu'une faune méditerranéenne tronquée; 3. le district *baltique*, n'offrant également que de pauvres fragments épars de la faune de l'Europe boréale; 4. le district *polaire*; 5. celui d'*Okhotsk*, et 6. enfin, celui de la côte nord-ouest de l'Amérique. Nous devons nous refuser de suivre M. Middendorff dans les nombreux rapprochements géographiques qu'il déduit de ses observations; dans les analogies frappantes qu'il établit, pour ainsi dire, *a priori*, et qu'il trouve ensuite confirmées par le fait; dans les rapports occultes qui existent entre ces organismes, les plus infimes de l'échelle animale, et les lois de la distribution de la chaleur, d'un côté, ou le degré de salure de l'eau de mer, de l'autre. Le travail de notre collègue, nous l'avons dit, est en grande partie entre les mains des savants qui l'étudieront en détail et en apprécieront la valeur. Nous avons encore à rendre compte d'un autre mémoire où le même auteur a essayé d'appliquer sa méthode imaginée, ainsi que nous l'avons dit précédemment, pour distinguer les variétés des mollusques, à une question de litige qui occupe, dans ce moment, les zoologues aussi bien que les géologues, et qui se rapporte aux ours fossiles des cavernes. M. Middendorff croit devoir attaquer le doute dans sa racine, en retravaillant à neuf l'histoire naturelle de l'ours commun (*Ursus arctos* L.), sur un grand nombre de matériaux dont il dispose. Il trouve en définitive, que les ours fossiles des cavernes appartiennent à des espèces éteintes, et n'ont rien de commun avec les espèces vivantes, et que c'est à tort qu'on s'obstine à regarder celles-ci comme descendant des autres, par dégénération. Les résultats obtenus par M. Blainville, et plus encore sa méthode à lui et celle de ses adversaires sont réfutés. M. Middendorff ayant manifesté le désir de publier ces recherches dans les actes de la Société minéralogique, l'Académie n'a rien trouvé à y objecter. — On se souvient qu'en 1845, M. Baer conçut l'idée de consacrer, de temps à autre, un volume de ses *Beiträge* à des aperçus succincts des travaux qui s'exécutent constamment en Russie dans le but de mieux faire connaître le pays dans toutes les directions. Conformément à ce plan, le tome 9^{ème} du recueil que nous venons de nommer, renferme déjà le premier essai d'une pareille revue rétrospective, et traite, dans sept chapitres, des opérations topographiques de l'Etat-major, des observations relatives à la constitution physique de l'Empire, de ses productions naturelles, de sa géographie et de sa statistique, de ses rapports ethnologiques, de l'histoire du peuple et de l'Empire russes, enfin des voyages scientifiques. Quoiqu'on ait choisi, pour point de départ, l'année 1840, il a fallu néanmoins, pour ne point dépasser le volume ordinaire des tomes, partager celui-ci en deux livraisons, et c'est à la publication de la seconde livraison, que M. Baer a consacré cette année, la plus grande partie de son temps. Elle est à la veille de quitter la presse. Nous savons cependant, par une courte notice que M. Baer nous a communiquée, qu'il s'est occupé, en outre, de l'histoire du Djigbétai dont il

démontre l'identité avec l'onagre ou le Koulan. — M. Sébastien Fischer nous a adressé des suppléments à son mémoire sur les branchiopodes et les entomostracées des environs de St.-Petersbourg, et M. Weisse, la continuation de ses études sur les infusoires.

k. Physiologie.

M. Baer enfin a recommandé à l'attention de l'Académie deux mémoires de savants étrangers, l'un, sur la découverte d'un petit osselet inconnu dans la figure humaine, par le docteur Gruber, l'autre, relatif à l'évolution des dents chez les mammifères, par le docteur Markusen.

l. Histoire.

M. Kunik a été chargé, cette année, par la Commission archéographique, de la rédaction des sources exotiques de l'histoire de Russie, publiées par cette Commission. Il s'occupe, dans ce moment, de l'édition des sources du 17^{ème} siècle. Cette nouvelle mission a déterminé M. Kunik à donner aussi à ses occupations académiques une direction analogue. On sait que les progrès des études historiques dépendent, aujourd'hui plus que jamais, de l'analyse et de l'appréciation critiques des sources. Or la littérature historique russe ne renferme encore que quelques essais de critique sur un nombre très limité de sources éparses; il lui manque même un manuel, ou aperçu de toutes les sources existantes, tant indigènes qu'étrangères, propre à donner au commençant aussi bien qu'à l'historien expérimenté les renseignements les plus indispensables tant de l'origine de chaque source, que de son âge, de la vie et de la façon de penser de son auteur, etc. Intimement convaincu qu'un pareil manuel répondrait à un besoin universel et pressant, M. Kunik n'a point reculé devant la tâche de le préparer petit à petit. Tel est le but de ses *Analectes historiques*, ou *Choix de matériaux pour servir à la connaissance des sources de l'histoire de Russie*, recueil dont il a déjà publié un bon nombre de numéros. Le même Académicien a livré, en outre, un premier article relatif à l'histoire de l'art naval en Russie⁵⁴, et une pièce de critique littéraire qui a pour objet le nouveau recueil des sources scandinaves de l'Histoire de Russie, publié à Copenhague, par les soins de M. Rafn, sous le titre d'*Antiquités russes*, et le *Chronicon Nortmannorum*, dont M. Kruse, à Dorpat, a annoncé l'édition prochaine. Dans ce dernier article, il importait surtout à M. Kunik de faire sentir que le caractère particulier de la littérature historique islandaise requiert aussi un genre exceptionnel de critique dans l'appréciation des fragments que nous offre le savant danois dans sa belle collection. M. Kunik s'occupe d'abord de quelques points chronologiques, ce qui le conduit naturellement à un examen de l'édition que prépare M. Kruse, et dont plusieurs échantillons précurseurs sont déjà entre les mains des savants. M. Kunik n'a pu s'empêcher de donner son sentiment sur quelques points capitaux du travail du savant laborieux de Dorpat. Enfin, notre historien a institué des recherches sur l'âge des

diverses dénominations dont nos annales et nos chartes, depuis le 12^{ème} jusqu'au 18^{ème} siècle, désignent les Danois; il a réuni, dans un mémoire, un bon nombre de notices relatives aux rapports qui ont existé, avant Pierre-le-Grand, entre les Russes et les Danois, et discuté une opinion émise à ce sujet par M. Jacques Grimm, célèbre philologue de Berlin. L'approche du jubilé millénaire de l'existence de l'empire de Russie impose aux historiens du pays le devoir de préciser, autant que faire se peut, l'époque de laquelle doit être compté le commencement de l'état, et que Krug avait placée à l'an 852. Bien que le point de départ de la conjecture de ce savant ne paraisse pas absolument à l'abri de toute contestation, M. Kunik, avant de publier son opinion à ce sujet, a jugé utile de réimprimer un chapitre de l'ouvrage numismatique et un chapitre de la Chronologie byzantine de Krug, renfermant des recherches relatives au commencement de la chronologie russe, et d'y ajouter les nombreuses additions que l'auteur y a faites, dans le cours de trente-neuf ans, dans un exemplaire interfolié de ses ouvrages. — M. Hamel, durant son long séjour à Moscou, a eu l'occasion, entre autres, de faire des études historiques sur les différentes couronnes des Tsars de la maison Romanov qui se conservent à l'arsenal de l'ancienne capitale (*Оружеиная Палата*), et sur celle en particulier dont Pierre-le-Grand fut couronné, en 1682. Il vient de rédiger ses notices, recueillies alors, et d'en faire le sujet d'un mémoire qu'il a lu à l'une des séances de la Classe historique; il y traite également de deux couronnes très pesantes, fabriquées l'une, pour le Tsar Boris Godounov, l'autre, pour le faux Dnitri. — M. Dorn, tout en surveillant la publication du texte persan de l'Histoire du Tabaristan et du Mazandéran de Sséhir-eddin, qui touche à sa fin, a publié, dans nos Mémoires, en guise de précurseur de cet ouvrage, l'Histoire du Tabaristan et des Serbédars, d'après Khondémir. A côté de ces travaux de longue haleine, il a continué ses recherches sur la langue des Kirghises; il a réfuté, dans une note insérée au Bulletin, un reproche injuste adressé à l'Académie par M. Koch, d'Iéna, dans son voyage en Orient, et nous a rendu compte à diverses reprises, des acquisitions numismatiques les plus récentes de notre Musée asiatique. — M. Brosset a publié une première livraison de la Chronique improprement attribuée au roi Wakhtang. Nous disons *improprement*, car Wakhtang naquit en 1675, et précisément la partie de l'Histoire de Géorgie, maintenant imprimée, était déjà traduite et abrégée en arménien en 1279 de notre ère. M. Brosset a vu à Edchmiadzin une copie ainsi datée de cette traduction. Le texte géorgien de cet ouvrage a été établi par l'éditeur, principalement d'après deux manuscrits, les plus anciens connus. L'un a été donné à l'Académie par Sa Majesté, en 1848, avec la bibliothèque du feu tsarévitch Théimouraz; il a servi de prototype, comme plus ancien et plus complet en certaines parties. L'autre se trouve au Musée Roumiantsov, paraît plus récent, et quoique défectueux en quelques endroits, peut être qualifié *optimae notae*. Quant au travail critique, joint à la traduction française, l'éditeur a profité, entre autres ressources, d'une dizaine

d'auteurs arméniens inédits, dont plusieurs n'ont encore été consultés par aucun savant européen, tel que Vardan, Ciracos, Oukhtanès et autres. Occupé entièrement de la publication de cette histoire et de son voyage, M. Brosset a dû se consacrer, presque exclusivement, à ces travaux; il nous a lu cependant un mémoire sur le schisme religieux qui existe entre les Géorgiens et les Arméniens depuis la fin du 6^{ème} siècle, d'après les auteurs arméniens, et spécialement d'après Oukhtanès, écrivain inédit du 10^{ème} siècle. Il nous a rendu compte, en outre, d'une excursion à Ani, décrite par M. Khanikov et mise obligeamment à la disposition de M. Brosset, pour l'édition de son voyage, ainsi que d'une tournée en Géorgie, faite par ordre du Prince-Lieutenant du Caucase, par M. Meghwineth-Khoutzévov, employé d'un tribunal à Gori. L'aptitude aux recherches archéologiques, dont ce voyageur a fait preuve, lui a valu l'honneur d'une nouvelle mission dont l'itinéraire a été tracé par M. Brosset, et qui doit toucher des contrées que notre savant confrère n'a pu visiter en personne. — M. Böhlingk a continué à surveiller l'impression de ses travaux relatifs à la langue des Yakoutes, formant, comme on sait, le tome 3^{ème} du Voyage de M. Middendorff, et a consacré un article étendu à des observations grammaticales sur la langue turque-tartare; il a répondu, en outre, dans le Bulletin, à une attaque dirigée contre lui par M. Schott de Berlin, et a mis sous presse son Dictionnaire sanscrit, préparé de longue main. — M. Graefe a terminé deux nouveaux chapitres de son ouvrage de linguistique comparée, qui traitent, l'un, des formes adverbiales les plus caractéristiques des langues indo-européennes; l'autre, de l'arbitraire qui existe dans les séries des flexions verbales, et de leur usage grammatical dans ces mêmes langues. — En 1846, M. Sjögren, dans un voyage en Livonie, apprit à Riga que, dans la partie la plus orientale du district de Walk, près des sources de l'Aa, habitait une petite peuplade isolée, au milieu de Lettes, mais parlant un idiôme particulier, différent de celui du pays, peuplade qui, selon l'opinion de M. de Brackel, homme de lettres, pourrait bien descendre des anciens Lives, habitants primitifs de cette province. Cette supposition paraissait encore justifiée par le nom de *Liv* que portait un de leurs villages. Bien que la recherche de ces restes épars de la population primitive du pays fût précisément le but qu'avait eu en vue la Société géographique en chargeant M. Sjögren de cette mission, cependant le temps et les circonstances ne lui ont plus permis alors de se rendre en personne sur les lieux, et il a dû se borner à laisser entre les mains de M. Napiersky, alors directeur des écoles du gouvernement, une suite de demandes écrites auxquelles ce savant lui promit de répondre, et une liste de mots et de locutions qu'il se chargea de faire traduire dans l'idiôme en question. Ces renseignements, étant parvenus à M. Sjögren en 1848, l'ont mis à même de livrer un supplément à son voyage qu'il vient de publier dans notre Bulletin sous le titre de *Notices ethnographiques sur la Livonie*, et où il s'applique à prouver, par l'analyse philologique, que la petite

peuplade du district de Walk, forte de 2500 têtes, non obstant l'analogie qu'il peut y avoir entre sa langue et celle des aborigènes de la Livonie, n'est cependant qu'une branche isolée estonne, détachée de la souche voisine des Estoniens de Dorpat, ce que, du reste, l'habile grammairien du pays, Hupel, a déjà reconnu en 1782. M. Sjögren fait observer que le nom même du village Liv peut être dérivé, d'une manière simple et naturelle, de l'Estonien, et n'a rien de commun avec le nom du pays et de ses anciens habitants. — Nous avons déjà fait mention, à l'article des ouvrages publiés, de la grammaire ostiaque de M. Castrén. Celle d'une autre langue, également inculte, se prépare, grace au voyage de M. Brosset, par les soins du prêtre géorgien Iov Tsiskarov; c'est la langue thouché, un des nombreux idiômes du Caucase, dont ce digne ecclésiastique nous a fourni des textes variés et quelques matériaux bruts de grammaire qui n'attendent plus que la main d'un habile philologue pour être complétés et ordonnés selon les règles de l'art grammatical. — M. Schiefner nous a communiqué, dans deux notes, ses conjectures ultérieures sur la signification du Tarvas de l'épopée finnoise, et M. Schefer, agent diplomatique de France dans le Levant, des renseignements dignes d'attention sur quelques ouvrages marquants d'histoire et de géographie, signalés par M. Frähn parmi les *desiderata* des dépôts de lettres orientales d'Europe. — M. Stephani enfin, professeur à Dorpat, a soigné la nouvelle édition, que publie l'Académie, du recueil archéologique fondé par feu Köhler sous le titre de *Serapis*, et a publié dans notre Bulletin, la description d'un antique amulette d'Ephèse et l'analyse critique d'un ouvrage sur l'histoire et l'archéologie de la Chersonèse taurique, par M. Köhne.

Tel est le tableau de l'activité de notre Académie, en 1849. Si l'on n'y trouve pas, cette fois, tel nom qu'on est habitué et qu'on aime à voir figurer dans nos comptes rendus, c'est qu'apparemment il appartient à quelque savant, occupé d'un travail de longue haleine qui, par sa nature même, ne peut avancer que lentement. Nous croyons, dans nos revues annuelles, devoir nous astreindre aux travaux consignés dans les procès verbaux de l'année, et nous abstenir de parler de ceux qui se préparent dans le silence du cabinet. D'un autre côté, nous ne nous croyons pas en droit d'omettre aucun des premiers de ces travaux; nous en donnons donc toujours et fidèlement l'inventaire complet, intimement convaincus que c'est aux temps à venir d'apprécier la portée de chaque effort isolé. Car, — l'histoire des sciences nous l'apprend à chaque page, — tel travail, d'une apparence insignifiante dans ses commencements, s'est montré souvent gros des conséquences les plus fructueuses; et tel autre travail qui, au premier abord, a semblé promettre une nouvelle ère à la science, est tombé dans l'oubli, avant même que son auteur n'eût fermé les yeux. Le triage est difficile et ne peut se faire qu'à de

ongs intervalles de temps. Si la divine Providence nous accorde vie et santé, dans deux ans, il se présentera une occasion de jeter un coup d'oeil scrutateur sur un nouveau quart-de-siècle écoulé de l'existence de l'Académie, et de déterminer, en toute conscience et franchise, ce qui, de ses travaux, a passé inaperçu, et ce qui doit rester comme véritable et légitime acquisition de la science. Puisse alors le résultat ne pas rester trop au-dessous de nos espérances et de nos désirs.

N O T E S.

22. BESTIMMUNG DER HÖHE ÜBER DEM MEERE FÜR EINIGE IN DER UMGEGEND VON PAWLOWSK GELEGENE, IN GEOLOGISCHER BEZIEHUNG WICHTIGE PUNKTE; VON W. DOELLEN, ASTRONOM AN DER KAISERLICHEN HAUPTSTERNWARTE. (Lu le 21 décembre 1849.)

Die folgende Mittheilung betrifft eine auf den Wunsch des Herrn Staatsraths Pander im Herbste des Jahres 1848 ausgeführte kleine geodätische Arbeit, deren Zweck die Ermittlung der Höhe über dem Meere für einige in der Umgegend von Pawlowsk gelegene, in geologischer Beziehung wichtige Punkte war; und die bei dieser Gelegenheit gewonnenen Resultate werden hier veröffentlicht, um sie einer möglichen weiteren Benutzung zugänglich zu machen. Der Herr Director der Hauptsternwarte hatte sich selbst auf die einzelnen zu bestimmenden Punkte begeben und dadurch eine deutliche Vorstellung über das zu befolgende Verfahren erlangt; die Ausführung wurde Herrn Cand. A. Moritz, jetzt Director des magnetischen und meteorologischen Observatoriums in Tiflis, und mir übertragen. Als Ausgangspunkt für sämtliche Höhenbestimmungen bot sich zunächst das Kreuz auf der Kuppel des sogenannten alten Palais in Zarsko-Selo dar, dessen Höhe selbst wieder auf der durch ein geometrisches Nivellement bis zum Meerbusen hin ermittelten Höhe der Hauptsternwarte, beruht (vergl. *Descript. de l'obs. astr. central de Poulkova*, p. 81 u. 83). Da aber die Höhenunterschiede nur aus einseitigen Zenithdistanzen geschlossen werden sollten, so durften der Unsicherheit der Refraction wegen auch nur die allernächst gelegenen Punkte unmittelbar auf Zarsko Kreuz bezogen werden, während für die entfernter liegenden durch Zenithdistanzen aus der Mitte neue Ausgangspunkte geschaffen werden mussten; solche Zwischenpunkte waren uns namentlich der Telegraph beim Dorfe Perelesino, der Glockenthurm in Zarskaja Slawanka und die Kuppel der Kirche in Fedorowsk. Die Kenntniss der horizontalen Coordinaten und namentlich der zur Herleitung der Höhenunterschiede aus den beobachteten Zenithdistanzen erforderlichen Entfernungen

sollte erlangt werden durch das Messen der Horizontalwinkel zwischen bekannten Objecten (Pothénot'sche Aufgabe), wie solche Objecte im § 223 des von General Schubert herausgegebenen Werkes: «Тригонометрическая съемка губерний: С. Петербургской, Псковской, Витебской, и части Новгородской — С. II. Б. 1842» in Menge geboten sind. Wenn der eigentlich zu bestimmende Punkt keine freie Aussicht gewährte, sollten die an einem andern in der Nähe und günstiger gelegenen Punkte gewonnenen Bestimmungen durch eine kleine Triangulation auf jenen übertragen werden. Ein kleines Universalinstrument nebst Statif für die Winkelmessungen, ein Messband nebst einigen Signalstangen für die Triangulationen und eine Specialcharte der Gegend nebst einem Handfernrohr zur Orientirung genügten demnach allen Bedürfnissen der kleinen Expedition aufs vollständigste. Aber selbst mit Hilfe der Charte wäre es nicht immer leicht gewesen, für die drei zur Lösung der Pothénotschen Aufgabe notwendigen Objecte aus der zuweilen grossen Menge der sichtbaren die günstigste Wahl zu treffen, und so machte sich daher von selbst die Regel, jedesmal die Richtungen nach allen sichtbaren Schubertschen Punkten abzulesen. Wurde hierdurch die Aufgabe freilich eine überbestimmte, und also die Ermittlung der wahrscheinlichsten Werthe der Gesuchten nach der Methode der kleinsten Quadrate eine bei weitem umständlichere, so gewannen aber doch auch die Resultate in demselben Verhältniss an Sicherheit, und es wurde eine Kenntniss der wahrscheinlichen Genauigkeit derselben möglich. Es ist uns aber noch ein anderer sehr bedeutender Vortheil hieraus erwachsen. Bei der Rechnung nemlich stellte es sich heraus, dass einige der von uns beobachteten Objecte nicht den unter demselben Namen bei Schubert aufgeführten entsprachen; so namentlich Duderhof-Kirche, die, wie wir später erfuhren, erst vor wenigen Jahren neu aufgebaut ist und zwar in einiger Entfernung von der alten jetzt nicht mehr existirenden. Nun war aber gerade dieses Object für die Bestimmung mehrerer unserer Punkte ganz unentbehrlich, und es war daher in der That wesentlich, dass wir die Lage desselben aus unsern Beobachtungen selbst suppliren konnten, indem wir von Punkten aus, die auch ohne Duderhof genügend bestimmt waren, die Richtung dorthin beobachtet hatten. Auf ähnliche Weise hoben wir die Unsicherheit, die für uns in Bezug auf die beiden Thürme der Kirche in Moskovskaja Slawanka Statt fand. Unsere Beobachtungen ergaben für den einen derselben

$$\begin{array}{cc} \text{Sashen} & \text{Sashen} \\ x = - 10122,34 \text{ und } y = 5154,70, \end{array}$$

während bei Schubert, Band III, pag. 139, N° 343, sich findet

$$x = - 10122,33 \text{ und } y = 5155,09,$$

so dass die Identität dieser beiden Objecte keinem Zweifel mehr unterlag. Ich habe die Zahlen selbst hier aufgeführt, weil sie einen Schluss auf die Genauigkeit unsrer Beobach-

tungen überhaupt erlauben; wobei zu beachten ist, dass in diesen Coordinaten noch eine Häufung der Beobachtungsfehler zu fürchten war, indem sie ja auf Richtungen beruhen von Punkten aus, deren Lage selbst wieder aus unsern Beobachtungen abzuleiten war. Im Allgemeinen können wir, gestützt auf die durch die Arbeit selbst dargebotenen mannigfachen Controlen, behaupten, dass die Bestimmung der horizontalen Coordinaten unsrer Beobachtungsorte immer bis auf wenige Fuss sicher war, die Höhenunterschiede aber sogar bis auf wenige Zoll; so dass die Unsicherheit, die der Natur der Sache nach über den Punkt des Bodens herrscht, für den nun eigentlich die bestimmte Höhe gilt, als die bei weitem überwiegende Fehlerquelle zu betrachten ist. Dieses gilt jedoch, um es noch einmal zu sagen, nur von den Höhenunterschieden; die in der Tafel aufgeführten absoluten Höhen über dem Meere sind ausserdem behaftet mit dem ganzen in der Höhe von Zarsko-Kreuz steckenden Fehler, welcher indess (zufolge *Descript.* p. 83) 1 bis 2 Fuss nicht übersteigt. Ferner darf diese Behauptung nicht ausgedehnt werden auf die beiden durch ein ? verdächtigten Bestimmungen für Raikolowo und Samsonowsk, welche bedeutend weniger sicher sind, als sämtliche übrigen. Auf dem ersteren Punkte nemlich fanden sich gar keine und auf dem letzteren nur sehr ungünstig gelegene Objecte zur Bestimmung der horizontalen Coordinaten, so dass die Entfernung bis Fedorowsk Thurm, dessen Zenithdistanz für die Höhe beobachtet wurde, für Samsonowsk nur sehr unsicher ermittelt werden konnte, und für Raikolowo gar aus der *Семитопографическая карта окрестностей С. П. Б.* genommen werden musste, gegen welche Charte die von uns bestimmten Entfernungen andrer Punkte oft ganz beträchtlich abwichen. — In Bezug auf die nachstehende Tafel ist nun noch zu bemerken, dass die beiden mit x und y überschriebenen Columnen die in Sashen zu 7 Fuss ausgedrückten rechtwinkligen Coordinaten der in der ersten Column benannten Punkte enthalten. Der Anfangspunkt des hierbei zu Grunde liegenden Axensystems ist die alte akademische Sternwarte in St. Petersburg, und die Richtung der Axen ist die des Meridians von Nord nach Süd (x) und des auf dem Meridiane senkrechten grössten Kreises von West nach Ost (y). Bei den vier mit einem * bezeichneten Punkten sind diese Angaben dem genannten Werke des Generals Schubert entnommen, und haben nebst einigen andern, hier nicht mit aufgeführten, dazu gedient die x und y unsrer Beobachtungspunkte ermitteln zu lassen. Die Column z endlich enthält die in russischen Fuss ausgedrückte Höhe über dem Meere; sie gilt immer für den Punkt, dessen horizontale Coordinaten in x und y gegeben sind, nur in Iummalasaari nicht, wo der Punkt, für den die Höhe gilt, von dem Punkte A , der durch die x und y bestimmt ist, um 110 Fuss 4 Zoll entfernt liegt und zwar in der Richtung der Linie Slawanka- A . Die der Tafel angehängten Zeilen enthalten die genaue Bezeichnung des auf jeder Station eigentlich bestimmten Punktes, so dass die Identificirung desselben wohl überall mit Leichtigkeit wird erlangt werden können.

	x .	y .	z .
	Sashen	Sashen	Fuss
*Pulkowa	8861,0	569,9	247,6
*Zarsko	11716,2	2437,8	352,0
Telegraph	13078,8	787,7	339,3
*Slawanka	15022,9	2791,1	339,7
Duderhof	12880,4	— 3518,1	
*Fedorowsk	14426,6	5957,6	287,4
Iummalasaari	13010,7	2868,4	163,5
Kailina	13357,0	2047,4	228,6
Popowo A			175,1
— B	14332,1	2866,1	168,8
— C			120,5
Slawanka A	14876,4	2821,0	214,8
— B	14979,6	3097,1	158,7
— C			113,1
Ganbolowa A	15336,5	2182,5	226,7
— B	15307,6	2163,2	239,8
Marjina A	15849,5	1894,5	218,4
— B			190,6
Ontolowa A	16155,1	2288,1	193,1
— B			169,8
An der Ishora			195,9
Fedorowsk B	14211,3	6018,8	201,4
Podolowo	14334,4	7198,4	114,6
Samsonowsk	13867	7169	84 ?
Raikolowo			122 ?

Pulkowa: Obere Fläche der steinernen Freitreppe.

Zarsko: Querstab im höchsten Kreuze auf der Kuppel der Schlosskirche. Von der in der *Descript. etc.*, pag. 83, gegebenen Höhe der höchsten Spitze dieses Kreuzes = 354,0 Fuss sind in Folge einer Messung, oder richtiger wohl nur Schätzung, 2 Fuss in Abrechnung gebracht; ein Fehler hierin vereinigt sich mit der sonstigen Ungenauigkeit dieser Bestimmung und trifft nur die absoluten Höhen der von uns bestimmten Punkte.

Telegraph: Drehungspunkt des Telegraphen in der Nähe des Dorfes Perelesino (Пере́лесино) etwa 8 Werst südlich von Pulkowa.

Slawanka: Mittelpunkt der Kugel auf dem Glockenthurme der russischen Kirche in Zarskaja Slawanka.

Duderhof: Nordthurm der neuen Kirche.

Fedorowsk: Der höchste Punkt der Kuppel selbst auf dem Glockenthurme; es sitzt noch eine Kugel darauf und auf dieser ein durchbrochenes Kreuz — beides war aber von den entfernten Punkten aus nur schlecht sichtbar.

Iummalasaari: Unser Standpunkt auf der Wiese in der Nähe des Kalksteinbruches ist dadurch ziemlich genau bezeichnet, dass von demselben aus die 3 Objecte Slawanka, Zarsko und Kolpino zugleich sichtbar waren; für diesen Punkt gelten denn auch die x und y , während die Höhenangabe sich auf die höchste Stelle des Kalksteins selbst bezieht.

Katlina : Zu beiden Seiten des Weges, der von Pawlowsk her zu diesem Dorfe führt, unmittelbar vor diesem Dorfe, befinden sich Kalksteinbrüche. Unsern Standpunkt wählten wir rechts vom Wege hart am Bruche selbst, an einer Stelle, wo der Kalk kaum 1 Fuss unter dem Rasen liegt. Die Höhe ist die Höhe des Kalkes.

Popowo *A, B, C* : Bei den letzten Häusern des Dorfes Popowo, links am grossen Wege von Zarsko her, ehe man über die Brücke kommt, 2 Sandgruben; bei der weiter vom Wege ab und näher zum Bache hin liegenden nahmen wir unsre Station *A*. Am jenseitigen hohen Ufer, etwa in der Richtung von *A* nach Fedorowsk, hart am Absturz zum Bache hinab, Station *B*; die Stelle sehr kenntlich an einer rothen Thonschicht im Kalksteine, die hier ihre stärkste Erhebung erreicht, und noch genauer bezeichnet durch einen im Thon eingeschlossenen verwitterten Granitblock. Am Wasser selbst, bei der Landzunge, wo sich das Ufer plötzlich hebt und ein anderes kleines Wasser in den Popow fällt, errichteten wir das Signal *C*. Nur von *B* aus freie Aussicht, deshalb eine Triangulation zur Ermittlung der Distanzen *BA* und *BC*. Die Höhen gelten bei *A* für den Sand, bei *B* für die rothe Schicht, bei *C* für den Wasserspiegel.

Slawanka *A, B, C* : Hart am Wege von Slawanka nach Pawlowsk, links, eine Grube mit Grünsand : Station *A*. Jenseit des Baches beim äussersten Gebäude des Dorfes Andropschina ein Kalkbruch : Station *B*. Am Wasser bei der Nordwestecke des Kirchhofs, etwa in der Richtung von *B* zur Kirche hin, Signal *C*. Die Höhen gelten bei *A* für den Grünsand, bei *B* für den Kalk, bei *C* für den Wasserspiegel.

Ganbolowa *A, B* : Unmittelbar vor dem Eintritt in das Dorf, links hart am Wege von Pokrowskaja her, 40 bis 80 Schritt vor dem rechts am Wege stehenden Pfosten mit dem Namen des Dorfes, eine Sandgrube; unsre Station *A* einige Schritte vor dieser Grube, etwas weiter vom Wege ab; *B* ist der Pfosten selbst, der auch von Marjina aus beobachtet werden konnte. Die Höhen beziehen sich bei *A* auf den Sand, bei *B* auf die Spitze des Pfostens.

Marjina *A, B* : Wenn man von Pokrowskaja kommend durch das eigentliche Dorf gefahren, so führt der Weg rechts ab zwischen Feldern zur Linken und einigen Gebäuden zur Rechten. Auf der linken Seite, etwa 250 Schritte vom Wege ab, fliesst ein kleines Wasser (die Slawanka?) und am steilen diesseitigen Ufer desselben befindet sich der zu bestimmende Kalkbruch mit fossilen Fischresten; dies unser *B*, von dem aus aber keine Objecte sichtbar. Deshalb rechts vom Wege, etwa 100 Schritte ab, auf dem höchsten Punkte des Feldes, kenntlich durch einen mächtigen Granitblock, die Station *A*. Die Höhen gelten bei *A* für die höchste Stelle des Granitblocks, bei *B* für den Kalk.

Ontolowa *A, B* : Kalksteinbruch im Bache selbst; bestimmt sollte der linke hohe Uferrand werden: Signal *B*. Am rechten Ufer ein Stück vom Bache ab, auf dem höchsten Punkte des Terrains unsre Station *A*; von *A* nach *B* eine kleine Triangulation. Die Höhen gelten bei *A* und bei *B* für den Erdboden.

An der Ishora : Von Ontolowa aus sieht man mehrere Fabrikgebäude an der Ishora. Die Höhe gilt für den vorspringenden Dachrand des höchsten der diesseit des Baches befindlichen Häuser.

Fedorowsk *B* : Sandgrube in der Nähe des grossfürstlichen Häuschens am Nordende des Dorfes. Die Höhe gilt für den Sand. Jenseits der Chaussee ein neues Magazin mit steinernem Fundamente; die obere Fläche des Ecksteins an der zum grossfürstlichen Häuschen gewandten Ecke dieses Fundaments liegt $4\frac{3}{4}$ Zoll tiefer.

Podolowo : Sandsteinbruch in der Nähe dieses Dorfes auf dem linken hohen Uferrande der Ishora bei der Papierfabrik. Die Höhe gilt für den Schiefer. Der obere Fensterrand in der von unten gerechnet dritten Reihe der Jalousieen an der Südwand des Fabrikgebäudes ist um 18 Fuss höher.

Samsonowsk : Standpunkt mitten auf der Strasse, die längs dem schroffen Absturz zur Ishora hinläuft; die Höhe gilt für den Erdboden.

Raikolowo : Die Höhe gilt für den kleinen Balkon an der Nordseite der Mühle; sie kann nur auf etwa 10 Fuss verbürgt werden.

Pulkowa, December 1849.

23. VORLÄUFIGE BEMERKUNGEN ÜBER EINE NEUE AUS ZWEI NOCH UNBESCHRIEBENEN GATTUNGEN UND ARTEN GEBILDETE UNTERABTHEILUNG (*Hapalogastrica*) DER *Tribus Lithodina*, BEGLEITET VON EINER CHARAKTERISTIK DER EBEN GENANNTEN *Tribus* DER ANOMUREN; VON J. F. BRANDT. (Lu le 21. décembre 1849.)

Bei Gelegenheit der bereits gedruckten Untersuchungen über die im Reisewerk des Herrn v. Middendorff beschriebenen *Lithoden* sah ich mich veranlasst aus einer von Mertens und Wosnessenski entdeckten, sehr merkwürdigen, Sitcha'schen, den *Lithoden* durch das Verhalten der Mundtheile, des Thorax und des Fussbaues im Ganzen verwandten, offenbar neuen Gattung (*Hapalogaster*) eine eigene, der der *Lithodina* gleichwerthige *Tribus* in der Edwards'schen Familie der *Anomura Apterura*, wegen mehrerer anderer bei den echten *Lithodina* nicht wahrnehmbarer Kennzeichen, aufzustellen.

Später war ich so glücklich eine vor kurzem von Wosnessenski mitgebrachte, von der Insel St. Paul stammende Krebsform zu untersuchen, die wegen des ebenfalls weichen, grösstentheils nur mit Haut bekleideten Schwanzes offenbar in

der Nähe von Hapalogaster stehen muss, sich aber durch die Beschaffenheit des Körpers und der Mundtheile offenbar den Lithoden gar sehr und zwar weit mehr als Hapalogaster nähert. Es scheint mir daher jetzt passender die Gattung *Hapalogaster* und die besprochene neue von St. Paul (*Dermaturus nob.*) nur als Glieder einer Unterabtheilung (Subtribus) der Tribus der Lithodina unter dem Namen Hapalogastrica aufzustellen; einer Unterabtheilung, wodurch die Lithodina den Pagurinen noch weit näher zu stehen kommen als früher, indem man wohl die Hapalogastrica als gänzlich flossenlose, kurzbrüstige Pagurinen ansehen könnte.

Die Charakteristik der Tribus der Lithodina würde sich daher auf folgende Weise darstellen lassen.

Familia Apterura M. Edw.

Tribus Lithodina Brdt.

(Tribus Homoliens M. Edw. excluso genere *Homola* ¹⁾.)

Pedum par posterius parvum, sub thoracis posteriore margine cum ipso annulo libero, cui insertum, absconditum, figura sua a pedum pare 1, 2, 3 et 4 diversum. — Pedum maxillarium paris externi partis pedalis propriae seu internae articulus secundus semper abbreviatus margine interno, dentato duplo vel plus longior quam externo, cum primo articulo numquam conflusus, ultimus articulus subovatus vel ellipticus. Pedum maxillarium secundi seu medii paris pars palpalis flagello apicali pariter instructa. Pedum maxillarium tertii seu interni paris lacinia externa seu quarta, triangularis, latissima, margine externo arcuata, palpo ipsa dimidio brevior munita, lacinia tertia acuminata, secunda et quarta brevior. — Maxillarum primi seu posterioris paris lacinia quinta elliptica, acuminata. Maxillarum primi seu posterioris paris lacinia interna rhomboidalis vel subrhomboidalis, parte interna truncata vel rotundata; lacinia externa vero simplex, acuminata, appendiculo arcuato destituta. Thorax plerumque cordatus, rarius subquadratus, parte posteriore semper latior. Partes laterales ejus (epimeria) e particulis tribus, anteriore, media (maxima) et posteriore (minima), interstitiis cutaneis angustis sejunctis compositae. Oculi mediocres pedicello breviusculo suffulti, parte basali approximati. Antennae externae longitudine mediocres, breves vel satis longae. Articulus secundus earum in apicis latere externo appendice simplici vel vario modo divisa, mobili munitus. — Sternum inter primum pedum par angustum, inter secundum magisque inter tertium latius, inter quartum vero latissimum, quam ob rem pedes posteriores (postremo pare excepto) anterioribus magis distantes et cauda seu pars urogastrica lata, si sursum et antrorsum

curvata evadit, a sterni fossa insigni plerumque (exceptis scilicet Hapalogastricis) prorsus recipitur ²⁾).

Exceptis speciebus duabus (Lithodes articus et Lomis hirta) reliquae novem in Oceani tranquilli parte boreali huc usque sunt repertae, et modo nominatae partis Oceani Faunae Carcinologicae characterem peculiarem praebent.

Subtribus 1. Ostracogastrica nob.

Abdomen seu pars urogastrica (vulgo cauda) facie externa tota, vel basi et lateribus saltem, scutellulis calcareis, insignibus, tetragonis vel trigonis, interstitiis cutaneis angustis vel angustissimis sejunctis, munita, in medio vero vel lamellulis uniseriatis vel scutellulis vel squamulis tuberculiformibus, interstitiis cutaneis plus minusve insignibus sejunctis tecta. Pars urogastrica, excepta parte basali, a sterni facie inferiore lata atque excavata tota recipi potest.

Hierher gehören die schon früher von mir (s. *Bullet. scient. Cl. phys.-math.* T. VII, p. 174) aufgestellten Unterabtheilungen der Eulithodina (*Gen. Lithodes*, cum subgen. *Paralithodes*, *Gen. Lopholithodes*, *Rhinolithodes*, *Phyllolithodes* et *Lomis* [?]) und der Cryptolithodina (*Gen. Cryptolithodes*) ³⁾.

Subtribus 2. Hapalogastrica nob.

Abdominis annulus basalis seu anterior, nec non annuli duo apicales soli laminis calcareis, tenuissimis tantum muniti, reliquae partes omnes molles. Abdominis sursum et antrorsum inclinati latera a sterno non recepta, sed pedum articulos basales operientia.

Genus 1. *Dermaturus* nob.

Pedum maxillarium externorum articuli duo apicales basi parum angustiores; penultimus oblongus. Thorax tetragonus, parte posteriore parum latior, spinis dentibusque marginalibus lateralibus destitutus, nec non regionibus branchialibus et reliquis regionibus parum distinctis instructus, sicuti extremitates testa calcarea crassissima tectus. Abdominis annulus anterior in dorsi utroque latere lamina subtriangulari, supra longitudinaliter sulcata, ab alterius lateris lamina extrorsum et retrorsum angulo acuto divergente et ab ea in medio interstitio cutaneo sejuncta munitus.

Spec. 1. *Dermaturus Mandtii* nob.

Thorax et pedes lineis eminentibus, transversis, subparallelis, plus minusve arcuatis et sulcis ipsis interpositis distinctissimis instructi. Sulci pilis rigidis, brevissimis, seriatis ciliati. Chelarum partes apicales tamen pilis fasciculatis obsessi. Pedum par anterius maximum, secundo duplo longius et latius, dextrum sinistro paulo plus $\frac{1}{3}$ majus, pedum secundo pare duplo longius et parte apicali secundi plus triplo latius.

1) Die Gattung *Homola*, die durch einen ganz verschiedenen, dem der Macropodien, namentlich dem von *Latreillia*, ähnlichen Bau der Mundtheile, so wie durch mehrere Verhältnisse der Körperform von den *Lithodina nob.* sich namhaft unterscheidet, kann, wie ich später ausführlicher zeigen werde, mit denselben keineswegs in ein und denselben Gruppo zusammen bleiben. Ueberhaupt steht sie den wahren Brachyuren weit näher als die durch ihre Mundtheile offenbar zu den Macrouren hinneigenden Lithoden.

2) Die vorstehenden Charaktere stellen sowohl die zahlreichen Abweichungen der *Lithodina* von der Gattung *Homola* als auch von *Ranina* dar.

3) Da die Gattung *Lithodes* den *Hapalogastrica* näher steht als die übrigen *Eulithodina* und die *Cryptolithodina*, so möchte es wohl in Bezug auf möglichste Annäherung verwandter Formen zweckmässiger sein die *Cryptolithodina* voran zu stellen und *Lithodes* unter den *Eulithodina* den letzten Platz einnehmen zu lassen.

Thoracis longitudo 1'', latitudo summa pone medium 11'', partis anterioris longitudo 7'''.

Patria Insula St. Pauli.

Genus 2. Hapalogaster nob.

Genus Hapalogaster mihi. Middend. Reise Zool. Krebse. S. 90 u. 91.

Pedum maxillarium externorum articuli duo apicales basi admodum attenuati, quasi pedicellati, penultimus eorum apice fortiter dilatatus, triangularis. Thorax testa dorsali tenni, fere submembranacea, parum largiter terra calcarea imbuta, satis cordata, in dimidii posterioris lateribus fortiter arcuata et convexa in dimidii anterioris lateribus quadrispinosa, regiones branchiales distinctissimas, sed cum intestinali confluas offerente obtectus. Abdominis annulus anterior in dorsi utroque latere lamina calcarea tenui, transversa; recta, tetragono-rotundata, esulcata tectus et praeterea inter ipsas lamine modo dictas lamellula angusta, oblonga, tenui, calcarea, in medio dorso conspicua munitus.

Spec. 1. Hapalogaster Mertensii nob.

Thorax supra alutaceus, pilis setaceis, fasciculatis, -satis sparsis obsessus. Pedes mediocres, facie superiore et posteriore pilis fasciculatis et spinis seriatis, pilis rigidis cinctis obsessi. Pedum paris anterioris lateris dextri pes secundi pedum paris singulo pede longior, chela oblonga-tetragona, sensu perpendiculari modice compressa, spinis et pilis fasciculatis longioribus instructa munitus. Chela sinistra dextra fere $\frac{1}{3}$ minor. Specimen maximum a Mertensio relatum thoracem $8\frac{1}{2}$ ''' longum et dimidio posteriore 9''' latum ostendit.

Patria teste Wosnesenskio Insula Sitcha.

Wenn die beiden eben beschriebenen neuen Gattungen der Tribus der Lithodina überhaupt schon dazu beitragen den hauptsächlich durch diese Gruppe bewirkten, eigenthümlichen Charakter der Krebsfauna des nördlichen Theiles des grossen Oceans noch mehr auszuprägen, so dürften sie ein um so grösseres, bereits eben angedeutetes Interesse auch dadurch bieten, dass sie noch mehr als die übrigen Lithodinen sich den Pagurinen nähern, mithin eine bisher in den Entwicklungsreihen der Dekapoden vorhanden gewesene Lücke theilweis ausfüllen.

St. Petersburg, den 20. Dezember 1849.

24. UEBER EINE ABHANDLUNG DES HERRN DR. S. EB. FISCHER, BETITELT: ERGÄNZUNGEN, BERICHTIGUNGEN UND FORTSETZUNG ZUR ABHANDLUNG ÜBER DIE IN DER UMGEGEND VON ST. PETERSBURG VORKOMMENDEN CRUSTAZEEN AUS DER ORDNUNG DER BRANCHIOPODEN UND ENTOMOSTRAKEN, BEGLEITET VON DREI VOM VERFASSER GEZEICHNETEN TAFELN; VON J. F. BRANDT. (Lu le 21 décembre 1849.)

Schon früher hatte ich die Ehre mich sehr günstig in der Classe über die in unsern Memoiren (Sav. étr. T. VI) abge-

druckte Abhandlung des geehrten Verfassers auszusprechen. Ich kann es mir daher nicht versagen der Akademie über eine Fortsetzung derselben zu berichten, welche die frühere Arbeit ergänzt, berichtigt und vervollständigt, um so mehr, da die Classe der Krebsthiere mich gegenwärtig speziell beschäftigt, und daher in den Stand setzt die durch mühsame und exacte Forschungen gewonnenen Resultate der vorliegenden Untersuchungen um so besser zu würdigen.

Der Verfasser beginnt seinen Aufsatz damit, dass er nachweist die *Sidaea crystallina* seiner frühern Abhandlung sei nicht die wahre *Daphnia crystallina* O. Fr. Müllers. Er habe vielmehr, während seines vorigjährigen Aufenthaltes auf dem Gute Fall, in Esthland erst die wahre Müller'sche Form entdeckt, die sogar generisch von seiner *Sidaea crystallina* abweiche, so dass letztere nebst einer neuen von ihm ebendort entdeckten Form ein eigenes, Genus *Diaphanosoma*, zu bilden habe.

Die Kennzeichen der Gattungen *Diaphanosoma* und *Sidaea* werden von ihm auf nachstehende Weise angegeben:

1. *Gen. Diaphanosoma* (siehe Mém. d. sav. étr. d. l'Acad. d. scient. d. St.-Petersb. T. VI. Tab. I et II). Das erste Glied des untern Astes der Ruderfüsse oft nur als schwacher Eindruck angedeutet. Der obere Ast der genannten Füsse nur zweigliedrig. Die beiden seitlichen Schaaentheile sich in der Mitte kreuzweis über einander schlagend.
2. *Gen. Sidaea Strauss*. Der obere Ast der Ruderfüsse (Tab. I. Fig. IV. h), ebenso wie der untere (ebd. g) mit drei deutlich entwickelten Gliedern. Die Seitentheile der Schaae fast vertikal (ohne Kreuzung).

Zur erstgenannten Gattung zieht der Verfasser seine *Sidaea crystallina*, die er als *Diaphanosoma Leuchtenbergianum* bezeichnet und die oben erwähnte neu entdeckte Form, die er genauer als *Diaphanosoma Brandtianum* beschreibt und auf Tab. III. Fig. I—IV durch bildliche Darstellungen erläutert.

Sehr umfassend sind die von zahlreichen, zwei Tafeln einnehmenden, Figuren begleiteten Mittheilungen über den Bau und die Naturgeschichte der echten *Sidaea crystallina*.

Ebenso wird der nähern Charakteristik des *Lynceus bucephalus* Koch ein besonderer von vier Figuren (Tab. III. Fig. VI—IX) begleiteter Abschnitt gewidmet.

Den Schluss der Abhandlung bilden Bemerkungen, die sich auf das Vorkommen, die Classification und Synonyme mehrerer meist gleichfalls in Esthland von ihm beobachteter Entomotraken beziehen. *Polyphemus stagnorum* fand er häufig bei Fall, ebenso *Daphnia mystacina* oder *rectirostris* O. F. Müller (= *Daphnia brachyura* Zaddach). Die letztgenannte ist nach ihm als *Pasithea rectirostris* Koch zu bezeichnen. *Daphnia Brandtii* ist wohl = *serrulata* Koch.

Auch *Daphnia sima*, *reticulata*, *mucronata* und *rectirostris* wurden bei Fall beobachtet. Die letztgenannte Art möchte nach der Ansicht des Verfassers nebst *Daphnia rosea* ein eigenes Genus als Mittelglied zwischen *Daphnia* und *Lynceus* zu bilden haben.

Daphnia magna ist wohl = *longispina*, die vielleicht nur als Varietät der *Daphnia pulex* oder *pennata* O. F. Müller zu betrachten sein dürfte.

Aus der Gattung *Lynceus* wurden *laticaudatus* (wohl = *lammellatus* O. Fr. Müller) *quadrangularis*, *truncatus*, *testudinarius*, *sphaericus* und *aculeatus* Fisch. (= *trigonellus* Müll.) in der Umgebung von Fall wahrgenommen.

25. KURZER BERICHT ÜBER DEN VERSUCH EINER VON DER BESCHREIBUNG MEHRERER NEUEN ARTEN BEGLEITETEN *Enumeratio* DER GATTUNG *Pagurus*; VON J. F. BRANDT. (Lu le 21 décembre 1849.)

Mehrere von Mertens mitgebrachte nach dem Leben gezeichnete, theilweis in den schönsten und lebhaftesten Farben prangende Formen jener merkwürdigen, ihren weichen Hinterleib in leere Schneckengehäuse bergenden Krebsgattung, welcher Fabricius den Namen *Pagurus* beilegte, zogen schon lange meine Aufmerksamkeit auf sich. Der namhafte Zuwachs an Arten der nach und nach dem Akademischen Museum zu Theil wurde, steigerten dieselbe noch mehr. — Die Bearbeitung der Krebsthiere für das Middendorff'sche Reisewerk war es aber, die mich speciell veranlasste die im Akademischen Museum aufbewahrten, zahlreichen Arten der fraglichen Gattung näher zu studiren. Es ergab sich nun, dass selbst die

drei gediegenen, auf dieselben bezüglichlichen Spezialarbeiten des trefflichen Milne Edwards (*Annal. d. sc. nat. sec. ser.*, T. VI. à Paris 1836; *Hist. Hist. nat. d. sc. nat.* 1848. Juillet. p. 59), welche die Kenntniss und Gruppierung der sehr zahlreichen Arten der Paguren mehrfach wesentlich förderten, noch manche Erweiterungen, Zusätze und Veränderungen erlaubten. Namentlich gewann ich bei einer genauern Untersuchung der auf die fragliche Gattung bezüglichlichen Objecte unserer zoologischen Sammlung die Ueberzeugung, dass sie nicht blos die Aufstellung der beiden neuen, in meinem Aufsatz über die Brachyuren, Anomuren und Macrouren der Middendorff'schen Reise (siehe oben) bereits namhaft gemachten Formen gestatteten, sondern auch als Grundlage zu andern, neuen dienen könnten. Ja selbst ein genügendes Material für einzelne Modificationen, Veränderungen und schärfere Begrenzungen der Arteneintheilungen des genannten ausgezeichneten Pariser Zoologen liefern. Ein fleissiges Studium der Literatur verschaffte mir übrigens die Kenntniss einer nicht geringen Zahl haltbarer Formen, die bisher den Uebersichten der Arten der Gattung noch nicht eingereiht waren. So entstand eine mit einzelnen Beschreibungen neuer oder nicht genügend bekannter, mir zugänglicher Formen, ausgestattete *Enumeratio specierum generis Paguri*, worüber ich noch später mehrere Details der Classe vorzulegen die Ehre haben werde.

Die gegenwärtigen Zeilen haben nur zum Zweck Dieselbe von der Existenz einer solchen Arbeit, die eine namhafte Zeit in Anspruch nahm, im Allgemeinen in Kenntniss zu setzen.

St. Petersburg, den 21. Dezember 1849.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 23 NOVEMBRE (5 DÉCEMBRE) 1849.

Lecture ordinaire.

M. Lenz lit un mémoire intitulé: *Beobachtungen des täglichen Ganges der Temperatur der Luft und der Oberfläche des Wassers in den Tropen.*

Lectures extraordinaires.

M. Struve lit une note intitulée: *Uebersicht der, die Stellar-Astronomie betreffenden Beobachtungen William Herschels, aus seinen gedruckten Abhandlungen geschöpft, nach den Jahren 1774 bis 1813.*

Le même Académicien présente, de la part de M. son fils, un mémoire intitulé: *Expéditions chronométriques de 1845 et 1846, par M. Othon Struve.*

Communications.

M. Struve communique à la Classe le rapport que lui a adressé M. Lindhagen sur les résultats de sa mission en Suède et en Norvège, relative à la continuation de la mesure des degrés de méridien passant par ces deux pays. M. Lindhagen a trouvé beaucoup d'empressement et l'accueil le plus cordial auprès de M. Hansteen et du Gouvernement norvégien et il a dressé, de concert avec cet illustre savant, le

plan des opérations pour la portion du méridien qui traverse le territoire norvégien.

Appartenances scientifiques.

Musée zoologique.

M. Brosset présente à la Classe, pour le Musée zoologique, deux peaux complètes de bouquetins du Caucase tués dans les montagnes de l'arrondissement dit Touchino-Pchawo-Khewoursky, au nord du Ca-kheth, et qu'il doit à l'obligeance du Prince Eristov.

Musée botanique.

M. Ruprecht annonce à la Classe que M. Postels, conseiller d'état, a bien voulu offrir au Musée botanique sa belle collection d'Algues, récemment enrichie encore d'envois considérables que vient de lui adresser le Gouverneur des colonies russes en Amérique, M. Tenbenkov.

Correspondance.

Le Département des manufactures et du commerce intérieur appelle l'attention de l'Académie sur la fabrique d'horloges publiques de la maison J. Wagner neveu, à Paris.

Emis le 13 février 1850.

(Ci-joint un Bulletin bibliographique.)

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro, l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 4—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 6. *Résultats botaniques du voyage de M. Hofmann dans l'Oural septentrional.* RUPRECHT. NOTES. 26. *Second Supplément aux infusoires de St.-Petersbourg etc.* WEISSE. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

6. UEBER DIE VERBREITUNG DER PFLANZEN IM NÖRDLICHEN URAL. NACH DEN ERGEBNISSEN DER GEOGRAPHISCHEN EXPEDITION IM JAHRE 1847 UND 1848 VON F. J. RUPRECHT. (Lu le 29 mars 1850.)

Die Kais. Russ. geographische Gesellschaft liess, wie bekannt, in den Jahren 1847 und 1848 den bisher so wenig bekannten Theil des Ural, von den Quellen der Wischera und Petschora bis zum nördlichen Ende, vom 61° — $68\frac{1}{2}^{\circ}$ Br., durch eine Expedition unter der Leitung des H. Obrist v. Hofmann untersuchen.

Obgleich die eigentliche Aufgabe dieser Reise mehr eine astronomische, geodätisch-topographische und geognostische war, so ging doch die Pflanzen-Geographie nicht leer dabei aus, indem vor allen ein Mitglied dieser Expedition, Hr. Th. Branth, der thätige Begleiter während der Sibirischen Reise Middendorff's, ein brauchbares und nicht unansehnliches Material dafür zusammenbrachte, welches der Akademie übergeben, die Veranlassung zu dem gegenwärtigen Aufsatz bildete.

Ich würde mich kaum entschlossen haben, dieses Material zu einer botanischen Topographie einer Gegend zu verwenden, die ich nur aus der Analogie der Flora des westlicheren Samojedenlandes und aus fremden Darstellungen zu beurtheilen vermag, wenn nicht ein grosser Theil unserer Kenntnisse von anderen Floren-Gebieten auf eine ähnliche Art erworben wäre.

Es wäre ein Schaden für die Wissenschaft, wenn die mitgebrachten botanischen Belege für einen so ganz und gar unbekannten Gebirgsstrich, verloren giengen, oder nicht zur Oeffentlichkeit gelangen würden.

Die in botanischen Schriften nicht selten aufstossenden, allgemein gehaltenen Angaben über Ural-Pflanzen oder deren Standorte beziehen sich nämlich, wie man aus den einzelnen Quellen und der Geschichte der botanischen Reisen sehen kann, immer nur auf den südlicheren Theil des Ural, bis höchstens zu dem Uebergangspunkte auf dem Wege von Solikamsk nach Werchoturje, zwischen dem 59° und 60° Br. Die Nachrichten von Pallas nach Sujef's Sammlungen und jene von Schrenk, gründen sich auf Gegenden, die zwar mit dem Uralende in Verbindung stehen, aber streng genommen, von dem Hauptgebirgszuge getrennt werden müssen. Ich werde auf diese noch öfter zurückkommen, um mit ihnen das mir vorliegende Material der Expedition zu vergleichen und zu ergänzen.

Unter den gegebenen Umständen ist es nur möglich, aus dem freilich etwas einseitigen botanischen Standpunkte, die Pflanzen-Geographie des nördlichen Ural aufzuhellen, und allgemeinere Ansichten vorzubereiten. Dieser Standpunkt selbst ist sogar nur ein entlehnter, aus einer Nachlassenschaft gewonnener. Die Zuverlässigkeit Branth's, dessen Ausbeute nach den einzelnen Tagen gesondert oder selbst mit den Fundorten bezeichnet war, von mir selbst geordnet wurde, ferner die gefälligen Aufklärungen und Mittheilungen des Chefs der Expedition selbst, lassen indessen hoffen, dass die Zahl der möglichen Missverständnisse eine sehr geringe oder diese sehr unwesentlich sein mögen. Bedauern muss ich, dass die grosse, für das Reisewerk der Expedition bestimmte Karte erst später

manches deutlicher machen wird, was vielleicht hier nicht genügend mit Worten ausgeführt ist. Dieses betrifft besonders das Nordende des Gebirges, welches auf keiner vorhandenen Karte nur einigermaßen richtig dargestellt ist. Die Orthographie der Berge und Flüsse, so wie die ihnen entsprechende geographische Breite ist hier dieselbe, wie im Reisewerke. Die Nomenclatur der Pflanzen ist homonym mit jener in der *Flor. Samojed. cisural.* und mit wenigen Ausnahmen auch mit Ledebour's *Fl. Ross.* übereinstimmend; Citate aus neueren Schriften sind weggelassen, bis auf Trautvetter's *Fl. Taimyr.*, deren Grundlagen oft zur unmittelbaren Vergleichung dienen.

Die in beiden Jahren gesammelten Pflanzen gehören zu 270 verschiedenen Arten, von denen einige, wie immer, nicht so instructiv sind, dass ihre Identität mit bereits bekannten keinem Zweifel unterläge. Die Cryptogamen sind, mit Ausschluss der Equiseten, Lycopodien und eines Farrenkrautes, zu unvollständig und spärlich. Sie bestehen mit zwei Ausnahmen, nur aus den gemeinsten, überall im Norden vorkommenden Arten.

Nicht allein aus geographischen, sondern auch aus botanischen Gründen muss das gesammte Material getheilt, und von den eigentlichen Ural-Pflanzen drei Partien abge sondert werden.

I. Ebenen der Wischera.

Die Ebenen, westlich vom Gebirge, an der Wischera, einem Zuflusse der Kama, lieferten an dreissig Pflanzen, die sich sonst nirgends mehr im Uralgebirge erblicken liessen. Sie sind im J. 1847 in den Umgebungen der Stadt Tscherdin (den 20. Mai) und auf der Reise zum Gebirge, bei den Dörfern Bachari (3ten Juni), Goworliwa (4), Syputschi (7, 9), Aktschim und Ust Ulsui (11—16ten Juni) an der Wischera gesammelt worden.

Es überrascht, hier im 60 $\frac{1}{2}$ ° Br., zwei Repräsentanten oder Vorläufern einer südlichen Flora in Menge zu begegnen: *Schivereckia podolica* (3, 11—16) und *Astragalus Permianus* C. A. Meyer (4, 7), der dem *A. Helmi* nahestehend durch grössere Blumen, längere Kelchzähne u. a. sich auszeichnet. Dieses Beispiel steht nicht isolirt da, denn man weiss, dass in derselben Länge 1° südlicher bei dem Dorfe Kosswa in der Ebene westlich vom Ural, schon drei *Astragali* (*alopecuroides*, *sulcatus* und *pilosus* nach Lepechin's Bestimmung) auftreten. Wir sehen, dass auch in den Pflanzen die rein geographische Absonderung des Petschora- und Wolgagebietes sich noch abspiegelt, obgleich viele äussere Einflüsse die Grenzen schon lange zu verwischen suchen.

Der Character der Wischera-Flor ist bereits verschieden von jener des mittleren und nördlichen Russlands, z. B. bei Petersburg, und stimmt viel besser mit der von Archangelsk oder der westsibirischen Waldregion. Beweise sind: *Pinus Cembra*, *Paeonia intermedia*, *Cortusa Mathioli*, *Nardosmia straminea*, *Anemone sylvestris*, *Coloneaster vulgaris*, *Sambucus racemosa*, *Selaginella spinosa* u. a., die man nicht um Petersburg, wohl aber meistens um Archangelsk antrifft. Diese Pflanzen kamen auch nirgends mehr im Ural vor, während einige

andere noch nördlicher im Gebirge wachsen, und an der Wischera bis in die Ebene herabsteigen oder umgekehrt. Zu dieser Zahl sind zu rechnen: *Abies obovata*, *Atragene sibirica*, *Spiraea chamaedryfolia*, *Thalictrum Friesii*, *Alyssum Fischerianum* (den 4ten); den 11—16ten Juni traf man sogar einige alpine Arten, wie: *Anemone narcissiflora*, *Dryas octopetala*, *Saxifraga aestivalis*.

Der Rest, der bloss an der Wischera, aber nicht im Ural gefundenen Arten besteht aus gemeinen, überall im nördlichen Russland (z. B. Petersburg) vorkommenden Pflanzen: *Pinus sylvestris*, *Prunus Padus*, *Mezereum officinale*, *Chamaedaphne*, *Ribes rubrum*, *Thymus*, *Glechoma*, *Actaea*, *Orob. verus*, *Melica nutans*, *Ajuga reptans*, *Cardamine amara*, *Viola tricolor*, *Veronica Chamaedrys*, *Carex ericetorum*, *Fragaria vesca*, *Equisetum sylvaticum* u. a. Zu ihnen möchte ich noch *Stellaria Holostea* nebst *Viola montana* und *epipsila* rechnen, weil sie im Ural bloss gegen die Quellen der Wischera hin, aufraten.

II. Waldregion West-Sibiriens.

Diese lieferte zweimal im Jahre 1847 Pflanzen; nämlich den 14—15ten Juli am Flusse Loswa im 62°, etwa 10 Werst östlich vom Ural in der von *Abies obovata* und eingemischter *Pinus Cembra* gebildeten Waldregion. Es waren durchgehends Arten, die sowohl im Ural nördlicher, als auch westlich vom Gebirge zu den gemeinsten gehören: *Parnassia*, *Dianthus superbus*, *Lathyrus pratensis*, *Galium uliginosum* und *boreale*, *Campanula rotundifolia*, *Veronica longifolia*, *Melampyrum sylvaticum* und *pratense*, *Allium Schoenoprasum*, *Luzula campestris*. Der Einfluss des Gebirges machte sich nur mehr durch *Phleum alpinum* bemerklich. *Vicia Cracca* und *Spiraea Ulmaria* (*denu data*) war das Einzige, im Ural weiter nördlich fehlende.

Das zweite Mal entfernte man sich, etwa im 64° Br., den 9ten Sept. von dem kleinen Gebirgsflusse Gensin-ja, der in den Chardes, einen Zufluss der Sosswa fällt, und fand auf dem Wege bis zur Sosswa, die den 20ten September erreicht wurde: *Hippuris vulgaris* var. *fluvialis* und *Nasturtium palustre*, die sich nicht im Ural zeigten. Der Wald bestand aus *Abies obovata* und *Pinus sylvestris*. Ich habe mich bereits in den Symb. p. 222 und früher gegen die, seit Pallas herrschende Ansicht ausgesprochen, dass der Ural eine Scheidegränze zwischen der Europäischen und Sibirischen Flora bilde, weil man fast alle Pflanzen der Waldregion West-Sibiriens auch diesseits des Ural in der Waldregion des Samojedenlandes und etwas südlicher davon wiederfindet. Aus dem botanischen Gesichtspunkte unterscheidet sich also diese Gegend nicht von jener an der Wischera, wohl aber vom Ural, der in dieser Breite sehr viele alpine Arten beherbergt, die nicht, oder nur zufällig und nicht weit in die östlichen und westlichen Ebenen herabsteigen.

III. Tundra des grossen Samojedenlandes.

Einige wenige (8) Arten müssen aus dem Ural-Herbarium entfernt werden, weil sie bloss in der grossen Tundra, ziemlich entfernt vom Westfusse des Gebirges beobachtet wurden,

aber nirgends im Uralgebiete selbst. Die Expedition befand sich nämlich im J. 1848 auf der Rückreise vom Uralende, den 8ten September westlich vom Gebirge im $67\frac{3}{4}^{\circ}$ Br., legte den 9ten in der Tundra 8—10 Werst nach Süd zurück, entfernte sich später noch mehr vom Gebirge, indem sie den 10ten an den Ssyra-jaha, einen Zufluss der Workota, im $67\frac{1}{2}^{\circ}$ kam, von da den 15ten September an die Ufer der Ussa im 67° und den 27ten bei der Fischerhütte Istomini-isba an der Kosja-Mündung in die Ussa im $66\frac{1}{2}^{\circ}$ anlangte. Viele in dieser späten Jahreszeit gesammelte Pflanzen sind nur in abgestorbenen Bruchstücken, der Samen wegen, aufbewahrt worden. Aus diesen musste die Art bestimmt werden, was indessen manchmal kaum mit Sicherheit möglich war, so dass unter anderen einige *Carices* weggelassen wurden. Die erwähnten extra-Uralschen waren: am 10ten September *Conioselinum Fischeri*, *Gentiana (verna) angulosa*; den 15ten *Trifolium hybridum*, *Aster montanus*, *Gentiana detonsa*; den 1ten Oktober *Heraclium sibiricum* und? *barbatum*; endlich wurden noch den 7ten Oktober von dem Dorfe Ust-Ussa an der Mündung der Ussa in die Petschora im 66° Spuren von *Senecio paludosus* mitgebracht.

Auf diesem Wege traf man auch verschiedene, im Ural häufig vorkommende Pflanzen wie z. B. den 8ten September *Sibbaldia procumbens*, *Pachypleurum alpinum*, *Veratrum Lobelianum*; den 9ten *Hieracium alpinum*; den 10ten *Bartsia alpina*, *Allium Schoenoprasum* var.; den 12ten *Alopecurus pratensis*; den 15ten *Hedysarum obscurum*; den 1ten October *Vicia sepium*; den 5ten *Alnus fruticosa*. Man sieht, dass die Flora anfangs, als man sich noch in der Nähe des Gebirges, obgleich in der Ebene befand, einen ziemlich ausgeprägten alpinen Character hatte, der später verschwand.

IV. Hocharctische Gegenden, nördlich und nordwestlich vom Uralende.

Etwa im 68° Br. erhebt sich der ziemlich schmale Kamm des Ural zu dem, nach Schrenk 4190' hohen Gipfel Ngaytoi; auf diesen folgt nach NNO die noch beträchtliche Bergmasse Anórgha oder Anoraha-pai im $68^{\circ}12'$ und im $68\frac{1}{2}^{\circ}$ bricht der Ural plötzlich mit dem 2000' hohen Konstantinow Kamen ab. NW und W von diesem scheidet eine 40 Werst breite Ebene die eigentliche Uralkette von Hügeln und Niederungen, die sich bis zur Jugrischen Strasse und zum Karischen Meere hinziehen, und von denen erstere, nach Schrenk, zuweilen 1000—1500' über die Meeresfläche sich erheben.

In dieser Gegend, die streng genommen, nicht mehr zum eigentlichen Ural gehört, wurden Pflanzen gesammelt, den 9ten August 1848 an der Küste des Karischen Meeres, am Ausfluss des Oi-jaha im $68\frac{5}{6}^{\circ}$ Br., im Meridiane des Uralendes; den 25ten—31ten August am Kara-Flusse, oder nicht weit davon, zwischen dem $68\frac{3}{4}^{\circ}$ — 69° Br. NW vom Uralende; den 1ten September im $68\frac{1}{2}^{\circ}$ westlich vom Konstantinow Kamen; und den 3ten etwa 10 Werst südlicher und bereits im Westen des Ural. Die bedeutende Lücke vom 6 oder 10—24ten August entstand durch die Krankheit Branth's.

Es zeigten sich den 9ten August: *Dianthus dentosus*, *Senecio*

frigidus, *Papaver alpinum*, *Silene paucifolia*, *Pyrethrum bipinnatum*, *Ranunculus acris* var. *pymaea*, *Myosotis suaveolens*, u. a. gemeinere Arten wie: *Polemonium coeruleum*, *Polygonum Bistorta*, *Betula nana*; den 25—31ten August *Alsine macrocarpa*, *Rhodiola quadrifida*, *Luzula arcuata*, *Saussurea alpina*, *Salix herbacea* var. *integerrima*, *Polygonum Bistorta*; den 1ten September: *Lloydia serotina* und *Gasterolychnis (uralensis?)*; den 3ten *Androsace Chamaejasme*, *Saxifraga hieracifolia* und *Hirculus*, *Alsine verna*, *Antennaria carpathica*, *Trollius europaeus*.

Es sind durchaus Arten, die im eigentlichen Uralgebirge vorkommen, wie wir weiterhin sehen werden. Die einzigen, wahrscheinlich zufälligen Ausnahmen, *Antennaria carpathica* und *Alsine macrocarpa* werden nicht im Stande sein, die, durch die Reise Sujef's und Schrenk's noch mehr begründeten Zweifel über die Verschiedenheit dieser arctischen Flora von jener des angrenzenden Ural, zu widerlegen. Dagegen glaube ich eine scharfe Abgränzung in der Flora dieser Gegend und des cisuralischen Samojedenlandes zu erkennen. Meine bereits in den *Fl. Samoj.* p. 7 gegebene Andeutung in dieser Beziehung, sehe ich auch durch das vorliegende neue Material, obgleich dieses nur gering ist, bestimmter hervorgehoben. Ich glaube nicht, dass *Rhodiola quadrifida*, *Silene paucifolia*, *Lloydia*, *Androsace Chamaejasme*, *Senecio frigidus*, *Papaver*, *Gasterolychnis uralensis* und andere Sujef-Schrenk'sche Pflanzen weiter nach Westen in's Samojedenland treten. Die Polar-Ebenen des Samojedenlandes ändern ihre Flora etwas in jener Linie, die man von der Jugrischen Strasse zum Uralende sich gezogen denkt. Von hier an treten neue Bestandtheile ein, andere aus, und die, freilich noch sehr unvollständig bekannte Flora, bleibt sich wieder gleich, vielleicht bis zum Taimyrlande und noch östlicher.

V. Ural-Kette vom $60\frac{5}{6}^{\circ}$ — $68\frac{1}{2}^{\circ}$ Br.

Es würde den Umfang dieses Aufsatzes noch mehr ausdehnen, alle einzelne Orte anzugeben, von denen Pflanzen mitgebracht wurden. Es wird für den vorliegenden Zweck hinreichend sein, zu erwähnen, dass im J. 1847 der südlichere Theil vom $60\frac{5}{6}^{\circ}$ — $64\frac{1}{3}^{\circ}$, im J. 1848 der nördlichere vom $65\frac{2}{3}^{\circ}$ — $68\frac{1}{2}^{\circ}$ untersucht wurde. Der Ural erhebt sich in diesen Breiten nur stellenweise zu bedeutenden Höhen. Unter diesen, welche botanisches Material geliefert haben, sind zu nennen: Tschowall im $60\frac{5}{6}^{\circ}$, Jalpiug-njár im $61\frac{1}{4}^{\circ}$ mit ausgesprochener alpinen Flora; ebenso die Felsen Manj-ur im $61\frac{1}{3}^{\circ}$ Br. und Lunt-Chusseur im $61\frac{5}{6}^{\circ}$ Br. Vom 62° Br. an, nämlich an den Quellen der grossen und kleinen Petschora, und nördlicher verrathen die eingesammelten Pflanzen keine besonders ausgeprägte alpine Region mehr, bis zum Schadmaha, einem hohen Felsen an den Quellen der Chatimalja im $64\frac{1}{3}^{\circ}$. Doch fand ich ein Packet mit alpinen Arten, gesammelt vom Topographen H. Bragin, angeblich vom Jaegräga, einem Zuflusse des Ilytsch im $62\frac{1}{2}^{\circ}$; und ein desgleichen (von H. Branth?) mit der allgemeinen Aufschrift: Ganga-ur (Berg im $62\frac{5}{6}^{\circ}$) und Quellen der Lepka-ja (im $63\frac{1}{3}^{\circ}$), ohne Datum. In dieser ganzen Ausdehnung hielt man sich mehr in

der Westabdachung, aber auch auf der Wasserscheide mitten im Gebirge. Im J. 1848 finde ich die alpine Flora bereits überall entwickelt, obgleich es nicht sicher ist, dass mit Ausnahme der Gipfel am Fl. Lire im 66° , an anderen höheren Punkten Pflanzen gesammelt wurden; doch wäre es noch möglich z. B. am Neräbe im $66^{\circ} \frac{1}{6}$ und Anoraha-pai im $68^{\circ} 12'$. Im $65^{\circ} \frac{2}{3}$ — $66^{\circ} \frac{1}{6}$ Br. bewegte sich die Expedition an der Ostseite des Ural; vom 66° bis zum Nordende immer am Westfusse des Gebirges. Ich bedauere, bei der Abwesenheit des Herrn Branth, keine genaueren Angaben über die Höhen, in welchen gesammelt wurde, hier liefern zu können, um daraus den wiederholten Beweis zu ziehen, dass die verticalen Abstände in höheren Breiten keine Verschiedenheiten in der Vertheilung der Pflanzen bedingen, indem die alpine Flora zum Meeresniveau herabsinkt. Die Pflanzengeographie hat bereits so solide Grundlagen, dass es beinahe ganz genau möglich ist, in dem vorliegenden Falle zu bestimmen, wie viel unter den 223 Arten der neuesten Ural-Ausbeute, alpine, und wie viel der Waldregion davon eigenthümlich sind. Diese Eintheilung ist ganz unabhängig von Höhenangaben durchzuführen und die alleinig zweckmässige und natürliche in den Polar-Floren. Das abnorme Vorkommen der alpinen Arten in der Waldregion und umgekehrt, kann die allgemeine Gültigkeit dieses Eintheilungs-Principes nicht aufheben.

A. Pflanzen aus der Waldregion des Ural.

Das Verhältniss der Waldregion zum Ural ist verschieden an der West- und Ostseite des Gebirges. Man kann im Allgemeinen annehmen, dass die Gränze des, hauptsächlich aus *Abies obovata* gebildeten, noch in Massen zusammenhängenden Waldes im östlichen Theile des grossen Samojedenlandes, bis zum 67° Br. reicht. Es wäre aber eine unrichtige Vorstellung, diese Gränze bis an den Westfuss des Ural unter gleicher Breite ausgedehnt, oder die Waldgränze scharf abgeschnitten sich zu denken. Wald-Oasen, von den Mesener Russen sehr bezeichnend, Waldinsel genannt, finden sich ganz gewöhnlich und zuweilen sehr weit nach Norden von der eigentlichen Waldgränze. Ein solches Tannen-Wäldchen fehlt auch nicht hie und da am Westfusse des Ural, z. B. selbst im 67° , ist aber nur eine Ausnahme, denn von diesem Punkte bis zum eigentlichen Walde hat man eine bedeutende Strecke Weges nach Westen zurückzulegen. Ein anderes Wäldchen aus Lärchenbäumen trifft man im $67^{\circ} \frac{1}{4}$ in einem geschützten Thale, westlich von der Hauptkette des Gebirges; selbst an den Quellen der Kara im 68° beobachtete Hofmann krüppelige Lärchen. In südlicheren Breiten nähert sich der Wald immer mehr dem Westabhange des Ural, und nach eingezogenen Nachrichten, sollen Lärchen schon am Sablju im $64^{\circ} \frac{3}{4}$ — 65° eine Strecke im Gebirge aufsteigen. Genaueres über diesen wichtigen Gegenstand wird man aus dem historischen Berichte über die Ural-Expedition schöpfen; die mir vorliegenden Proben sind nicht dazu geeignet, da man die voluminösen Belege zu solchen Beobachtungen gewöhnlich nicht von allen einzelnen Orten gern sammelt.

An der Ostseite vom Ural scheint der Wald, wenn auch vielleicht nicht nördlicher zu gehen, doch näher zum Gebirge zu treten, und in seiner Mischung ungleichartiger zu sein. Man weiss nach den Angaben von Sujef (Pallas Reise III, 14), dass in der Nähe von Obdorsk, an der Gränze des Polar-Kreises, noch kleine, krüppelige Waldungen von Zederfichten, Lärchen, Tannen, Birken, Ebereschen und Ellern zu sehen sind. Die Zederfichte, Birke und Eberesche verlieren sich nördlicher völlig. Am Bache Stschutschja, 200 Werst von Obdorsk auf dem Wege nach dem Karischen Meere hört auch die Tanne und Lärche auf. Von letzterer kamen bis dahin noch hie und da kleine Bäume vor. Von der Stschutschja gelangte Sujef mit Rennthieren in drei Tagen (also höchstens 75 Werst) an den Bach Lesnaja, der ins Eismeer fällt. An den steilen Ufern dieses Baches wachsen noch kleine Lärchen und Ellern (*Alnus fruticosa*?), jedoch nicht mehr aufrecht, sondern kriechend und wie «Spalierbäume» über der Erde ausgebreitet. Man könnte veranlasst sein, sich zu befragen, ob diese Lärchen nicht etwa *Abies (Larix) Gmelini* waren? Die nördlichsten, von der Ural-Expedition mitgebrachten Exemplare mit Fruchtzapfen von den Quellen des Lire-jogan, am Ostabfall des Uralkammes im 66° Br. gehörten bestimmt nicht zu dieser Art, sondern zu *Abies Ledebourii (Larix sibirica Ledebour)*; waren aber von aufrechten und bedeutend hohen Bäumen. Bemerkenswerth ist noch die Nachricht von Erman (Naturh. Atlas 54), dass Lärchen nicht nur bis zum Obdorischen Gebirge (Paijer im $66^{\circ} \frac{3}{4}$ Br.?) gehen, sondern auch auf demselben noch bis zu 700' Höhe ansteigen. Die südlichste Gränze der Lärche im Gebirge, ist nach Branth's schriftlicher Bemerkung der $63^{\circ} \frac{1}{2}$ Br. *)

Abies Pichta (Ab. sibirica Led.) übersteigt den Ural im $61^{\circ} \frac{5}{6}$ Br. Sie ist bloss vom Pori-totne-tschachl, einem Felsgipfel im Gebirge mitgebracht worden.

Die Kiefer, *Pinus sylvestris*, scheint im nördlichen Ural zu fehlen. Ich sah Fruchtzapfen bloss von der Sosswa (20ten Septb.), weit vom Gebirge aus der westsibirischen Waldregion.

Die Zederfichte, *Pinus Cembra*, nähert sich an der Loswa im 62° dem Gebirge von der Sibirischen Seite her bis auf wenige Werste.

Die Tanne des Ural ist *Abies obovata*. Es liegen vor mir Fruchtzapfen von $62^{\circ} \frac{1}{2}$ und $63^{\circ} \frac{1}{3}$ Br. aus dem Gebirge. Von den nördlicheren Breiten, die im J. 1848 bereist wurden, sind keine Musterexemplare mitgenommen worden; ebenso von *Juniperus communis*, die im höheren Gebirge in die *J. nana* übergehend, wenigstens bis zum $63^{\circ} \frac{1}{4}$ Br., nach Schrenk (Reise 462) bis zu den Quellen der Korotäiha vorkommt.

Von Laubbölzern und grösseren Sträuchern wurden folgende gesammelt:

Betula alba (oder *carpathica*?) im Gebirge bloss bis zum 63° Br. *Spiraea chamaedryfolia* bis zu den Quellen der kleinen Petschora

*) Dies gilt nur für die, im J. 1847 bereiste Strecke des Gebirges denn im südlichen Ural tritt die Lärche wieder auf, z. B. am Ireme nach den Berichten und Sammlungen Lessing's. (Linnaea IX. 150, 152.)

im 62° und zum Sale-sakutem-ur, einem Zuflusse des Schtschugor im 63 $\frac{1}{2}$ °. Ausserhalb der Hauptkette geht sie viel nördlicher, z. B. bis zum Nöunga-pai, einem Berge in der grossen Tundra im 66 $\frac{3}{4}$ °.

Ribes nigrum bis zum Flusse Schtschugor im 63 $\frac{3}{4}$ °.

Alnus fruticosa. Vom Schtschugor im 64° bis zu den Quellen des Lire-jogan im 66°.

Salix phylicaeifolia. Quellen des Lire-jogan im 66°.

Sorbus Aucuparia, wie vorige.

Lonicera coerulea bis zum Flusse Nan-gang, am Westfusse im 66 $\frac{1}{2}$ °.

Rosa acicularis. Noch am Flusse Meum, der in den Pai-er fällt, etwa im 67 $\frac{1}{4}$ °. Im J. 1847 häufig im Gebirge angetroffen.

Atragene sibirica bis zum Flusse Porotsch-jadyr, am Westfusse im 67 $\frac{1}{2}$ °.

Betula nana. Ueberall bis zum Uralende.

Ausser diesen 14 Arten sind noch 107 Pflanzen - Species aus der Waldregion abstammend in der Sammlung vorhanden. Der grösste Theil davon gehört zu den am weitest verbreiteten. Da es aber Aufgabe der Pflanzengeographie ist, die Grenzen der gemeinsten Arten genau zu bestimmen, so erlaube ich mir, hier zuerst ein Verzeichniss derjenigen zu geben, die bereits im westlichen Samojedenlande so gut wie um Petersburg nachgewiesen sind. Man wird sehen, dass die Verhältnisse sich im Ural jetzt noch anders gestalten. Es gehen nämlich im Ural bis zum:

68 $\frac{1}{6}$ °	<i>Polygonum viviparum</i>	—	<i>Hierochloa borealis</i>
68°	<i>Dianthus superbus</i>	66 $\frac{5}{6}$ °	<i>Rumex Acetosa</i>
—	<i>Epilobium palustre</i>	—	<i>Polemonium coeruleum</i>
—	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	—	<i>Pinguicula (vulgaris?)</i> bloss am Fl. Pai-er.
—	<i>Saxifraga Hirculus</i>	—	<i>Potentilla verna (salisburgensis)</i>
—	<i>Galium boreale</i>	—	<i>Ranunculus acris</i> , auf Gipfeln am Fl. Lire im 66° bloss die var. pygmaea.
67 $\frac{5}{6}$ °	<i>Eriophorum angustifolium</i>	66 $\frac{3}{4}$ °	<i>Alchemilla vulgaris</i>
67 $\frac{1}{2}$ °	<i>Galium uliginosum</i>	—	<i>Vaccinium Vitis Idaea</i> (S.)
—	<i>Pyrola rotundifolia</i>	—	<i>Andromeda polifolia</i>
67 $\frac{1}{4}$ °	<i>Trientalis europaea</i>	—	<i>Polygonum Bistorta</i> (P.)
67°	<i>Aconitum Lycoctonum</i> (S.)	—	<i>Equisetum arvense</i> (var.?)
—	<i>Cardamine pratensis</i>	66 $\frac{1}{2}$ °	<i>Trollius europaeus</i> (S.)
—	<i>Parnassia palustris</i> (S.)	—	<i>Caltha palustris</i>
—	<i>Geum rivale</i>	—	<i>Geranium sylvaticum</i>
—	<i>Solidago Virgaurea</i>	—	<i>Vaccinium Myrtillus</i>
—	<i>Antennaria dioica</i>	—	<i>Scirpus caespitosus</i> bloss am Fl. Ke-un, am West-Fusse.
—	<i>Achillea Millefolium</i>	66°	<i>Rubus Chamaemorus</i> (P.)
—	<i>Ledum palustre</i> (P.S.)	65 $\frac{2}{3}$ °	<i>Empetrum nigrum</i> (P.)
—	<i>Veronica longifolia</i> (S.)	—	—
—	<i>Lamium album</i> bloss in der Nähe des Meum- jaha	—	—
—	<i>Aira caespitosa</i>	—	—

64°	<i>Vicia sepium</i>	62°	<i>Campanularotundifolia</i> ; im 67 $\frac{1}{2}$ ° und im Gebirge 63 $\frac{1}{2}$ ° bloss durch die var. <i>linifolia</i> repräsentirt. (P.)
—	<i>Cerastium vulgatum</i>	—	<i>Eriophorum vaginatum</i> (P.)
63 $\frac{3}{4}$ °	<i>Barbarea stricta</i> bloss am Fl. Schtschugor.	—	<i>Coeloglossum viride</i>
—	<i>Rubus arcticus</i> (P.S.)	—	<i>Carex vitilis</i>
63 $\frac{1}{2}$ °	<i>Myosotis palustris</i>	—	<i>Festuca ovina</i>
63 $\frac{1}{3}$ °	<i>Chaerophyllum sylvestre</i>	—	<i>Alopecurus pratensis</i>
—	<i>Cirsium heterophyllum</i>	61 $\frac{3}{4}$ °	<i>Rubus saxatilis</i>
—	<i>Allium Schoenoprasum</i> var.	—	<i>Melampyrum sylvaticum</i>
63 $\frac{1}{4}$ °	<i>Luzula campestris</i> in multifloram abiens.	61 $\frac{1}{2}$ °	<i>Viola montana</i>
63°	<i>Silene inflata</i>	—	<i>Viola epipsila</i>
—	<i>Callitriche verna</i>	—	<i>Taraxacum officinale</i> (S. var.)
—	<i>Linnaea borealis</i>	—	<i>Melampyrum pratense</i> (S.)
—	<i>Aspidium dilatatum</i>	61 $\frac{1}{3}$ °	<i>Lycopodium Selago</i> (P.)
62 $\frac{5}{6}$ °	<i>Valeriana officinalis</i>	61 $\frac{1}{6}$ °	<i>Luzula pilosa</i>
62 $\frac{1}{2}$ °	<i>Epilobium angustifolium</i>	—	<i>Salix nigricans</i>
62 $\frac{1}{4}$ °	<i>Stellaria nemorum</i>	61°	<i>Lathyrus pratensis</i> .
—	<i>Vaccinium uliginosum</i> (S.)	—	—
—	<i>Orchis maculata</i>	—	—
—	<i>Carex irrigua</i>	—	—

Gewiss gibt dieses Schema für mehrere Arten zu südliche Grenzen an, wie diess nicht anders sein kann. Ich habe deshalb in beigefügten Klammern, auf die wahrscheinlichen Correctionen aus den Reisen von Sujef nach Pallas (P.) und Schrenk (S.) für die Verbreitung in den Gegenden NO und NW vom Ural, hingedeutet.

Grössere Aufmerksamkeit verdient eine Reihe von Arten des Ural, die wohl in der Flora von Petersburg, aber noch nicht im westlichen Samojedenlande nachgewiesen wurden. Es sind:

Stellaria Holostea bloss im 61 $\frac{1}{2}$ °.
Crepis paludosa bloss an den Quellen der grossen Petschora im 62 $\frac{1}{4}$ °.
Pyrola minor, Quellen der kleinen Petschora im 62°.
Moneses grandiflora, mit voriger, aber auch an den Quellen der Wischera im 61 $\frac{1}{2}$ °.
Menyanthes trifoliata, bloss an einer Stelle im 61 $\frac{2}{3}$ °.
Aira flexuosa, im 63°.
Milium effusum, mit *Pyrola minor*.

Diese 7 Pflanzen kommen aber bei Archangelsk vor. Siehe Fl. Samoj. p. 8—11.

Equisetum pratense, bloss an den Quellen des Lire-jogan im 66°.
Um Cholmogori (Symb. p. 90).

Carex vaginata, vom 61—66°. Im Russ. Lapplande (Fl. Samojed. p. 13).

Carex rhynchophysa mit *Pyrola minor*. Auch im nördlichen Theil des Gouvern. Olonetz (Nyland. Spic.).

Euphrasia officinalis mit *Pyrola minor*. Auch im Russ. Lappl.

Archangelica officinalis Fl. Petr., bloss an den Zuflüssen des Ilytsch im $63\frac{1}{3}^{\circ}$.

Hypericum quadrangulum, bloss an den Quellen der grossen Petschora im $62\frac{1}{4}^{\circ}$.

Crepis biennis an Nebenflüssen des Schtschugor zwischen $63\frac{1}{2}$ — 64° im Gebirge und am Westrande desselben.

Die letzteren Arten sind also bemerkenswerthe Vorposten nach NO, die man hier kaum erwartet haben würde. Die nördliche Gränze vieler gemeineren Pflanzen scheint sich im Ural um einen oder ein paar Breitgrade südlicher gesenkt zu haben.

Die interessantesten Pflanzen findet man in dieser Abtheilung unter jenen, die nicht um Petersburg vorkommen. Ausser den bereits erwähnten Bäumen: *Abies obovata* und (*Larix*) *Lelebourii*, ferner *Alnus fruticosa*, *Spiraea* und *Atragene*, die für die westsibirische, bis zum weissen Meere sich hinziehende Waldregion Beweise sind, haben wir noch folgende zu erwähnen:

Leucanthemum sibiricum. Vom Schtschugor oder der Petschora, ohne nähere Angaben, im August 1847 vom Topographen Bragin gesammelt. Siehe *Arenaria graminifolia* w. u.

Sanguisorba polygama, im J. 1847 häufig im Gebirge getroffen, im J. 1848 bloss am Nöunga-pai, einem Berge in der Tundra, westlich vom Ural im $66\frac{3}{4}^{\circ}$.

Crepis sibirica, mit *Ligularia sibirica* und ausserdem an den Quellen der kleinen Petschora im 62° .

Ligularia sibirica, bloss am Fl. Lönch-waglen, der in die Pirs-ja, einen Zufluss des Ilytsch fällt, im $63\frac{1}{3}^{\circ}$. Gr. Keyserling brachte sie vom Sablju im 65° mit. Sie wächst auch am Onega-See und bei Dorpat.

Delphinium elatum, von den Quellen der kleinen Petschora im 62° bis zum Austritte der Kara aus dem Ural im 68° .

Saxifraga caespitosa, bloss am Jägra-laga, einem Zuflusse des Ilytsch im $62\frac{1}{2}$ von Bragin gefunden; NW vom Uralende von Schrenk.

Veratrum Lobelianum, überall bis zum $67\frac{1}{2}^{\circ}$.

Stellaria Bungeana, bloss zwischen Tschowall und den Quellen der Wischera. Um Archangelsk. (Fl. Samoj. p. 10.)

Primula elatior, in der Gegend des Berges Ischerim im $61\frac{1}{6}^{\circ}$.

Sedum. Im J. 1847 sind drei verschiedene Arten gesammelt worden, aber zu mangelhaft, als dass sich in dieser ohnediess schwierigen Sache etwas Sicheres über die Artbestimmung sagen liesse. Die erste Art, bloss in Bruchstücken mit reifen Früchten vom Schtschugor $63\frac{1}{2}^{\circ}$ mitgebracht, gehört zu *Rhodiola*; alle Carpellen stehen zu vier beisammen, sind 3 Lin. lang, und haben keine dicken, kopfförmigen Narben an den Griffeln; diese könnte wohl *S. elongatum* Ledeb. sein. — Die zweite Art zwischen Tschowall und den Quellen der Wischera den 18—23ten Juni gesammelt, ist bloss in einem Exemplare vorhanden; sie könnte leicht neu sein; das Rhizom spricht mehr für eine *Rhodiola* als für *Telephium*; die Blumen sind gelb, fünfzählig; die Blätter

schmäler als bei *S. Fabaria*, am Ende abgestumpft. — Die dritte Art vom Felsgipfel Nintsch-ur-tschachl im $62\frac{1}{2}^{\circ}$, und übereinstimmende Fragmente vom Schtschugor im $63\frac{1}{2}^{\circ}$, ist sicher ein *Telephium* mit rothen Blumen, vielleicht ein breitblättriges *S. Fabaria* Fl. Petrop., es fehlt aber an dem Exemplare das Rhizom; *S. Bohuslawii* Fl. Samoj. p. 34, welches ich auch von Perm sah, hat grössere, regelmässiger und tiefer eingeschnittene Blätter.

Scorzonera austriaca var. *glabra* Fl. Samoj. p. 11. Bloss an dem Felsen Manj-ur im $61\frac{1}{3}^{\circ}$. Stimmt vollständig mit den Exemplaren von Fedowskaja; sehr selten sind die untersten Blattscheiden innen etwas wollig. Es ist vielleicht eine besondere Art; der Stengel ist fast unbeblättert im Ver gleiche mit *S. austriaca*.

Tofieldia calyculata Whbg. var. *rubescens* Hoppe. Antheren, Capseln und äussere Fläche des Perianthiums sind roth gefärbt. Bloss gegen den Fluss Lorto-motala hin, im $66\frac{3}{4}^{\circ}$. Die typische Pflanze fand Sujef nach Pallas NO vom Ural; sie kommt auch in Esthland, Dorpat u. a. Orten vor (Symb. p. 145).

Linum pereune (sibiricum) Ledeb. Fl. Ross. I. 426. Bloss am Lire-jogan im 66° und im 67° am Westfusse des Ural, in Gesellschaft mit alpinen Pflanzen. Die nächsten, bisher bekannten Fundorte sind Jekatherinburg und Turuchansk.

Arenaria (Eremogone) graminifolia Schrad. Ich fand sie in demselben Packete mit *Leucanthemum sibiricum*; siehe oben. Die Ex. hatten fast kahle, schlaffe Blätter und hielten die Mitte zwischen der var. α und β . Fenzl in Ledeb. Fl. Ross. Wohl der nördlichste Fundort im Europäischen Russland, ein Gegenstück zur *Silene Otites* am Mesen-Flusse und *Astragalus hypoglottis* bei Archangelsk.

Alyssum Fischerianum Dec. C. A. Mey., am Schtschugor im $63\frac{3}{4}^{\circ}$ ein steriles Bruchstück; im Gebirge am Lire-jogan im 66° blühende Exemplare, die ganz genau mit den Taimyr'schen übereinstimmen. Die Exemplare von der Wischera-Ebene waren grösser und hatten Doldentrauben mit seitlichen beblätterten Blüthenzweigen, was bei jenen vom 66° nicht vorkam; die Früchte der Wischera-Pflanze waren bereits so entwickelt, dass man den Unterschied von *Odontarrhena* erkennen konnte; sie gehörten deutlich zu *Alyssum*. *Alyssum lenense* und *altaicum* sind von der Ural'schen auf den ersten Blick verschieden.

Cardamine macrophylla Ledeb. Fl. Ross. I. 128. Zwischen dem 67 — $67\frac{1}{2}^{\circ}$ in gemischter Gesellschaft von *Linum*, *Gastrollychnis uralensis*, *Epilobium latifolium* und *Lanum album*, *Poa alpina*, *Hierochloa borealis*. Sujef fand sie zwischen Obdorsk und dem Karischen Meere; Gmelin gibt sie für Mangasea (Turuchansk) an. Im Altai und am Baical wächst sie in der Waldregion und steigt bloss bis in die subalpine auf.

Mit Ausnahme der fünf letzteren, *Primula* und *Sedum*-Arten, sind alle übrigen Belege für die Waldregion des Samojedenlandes. Die des Ural unterscheidet sich nicht wesentlich von ihr!

B. Pflanzen aus der alpinen Region des Ural.

Die Zahl derselben beläuft sich in vorliegender Sammlung auf 102. Ein grosser Theil dieser Arten (68 oder $\frac{7}{10}$ des Ganzen) beweist die vorwiegende Uebereinstimmung der alpinen Ural-Pflanzen, mit jenen des westlichen Samojedenlandes. In ihrer Verbreitung ist weniger die nördliche, als die südliche Gränze von Interesse. In nördlicheren Breiten bilden sie mit der nicht verschiedenen arctischen Flora, der, das Gebirge umgebenden Tundra ununterbrochenen ein Ganzes, in südlicheren beschränken sie sich auf den Gebirgskamm, und springen endlich noch weiter nach Süden in immer grösseren Abständen nur auf jene höchsten Gipfel des Ural, wo sie die ihnen zusagenden äusseren Lebensbedingungen finden. In der folgenden Liste sind die Gränzen für die einzelnen Arten bloss nach den Sammlungen der Ural-Expedition, ohne Rücksicht auf den südlicheren Theil des Ural entworfen.

- 68° *Draba muricella*, bloss am Fusse des Ngaytoi.
 — *Alsine verna* var., wie vorige.
 — *Senecio arcticus*, ebenso.
 — *Juncus biglumis*, bloss am Austritte der Kara aus dem Gebirge.
 67 $\frac{5}{6}$ ° *Artemisia Tilesii*, bloss am Austritte der Ussa aus dem Ural.
 — *Polemonium pulchellum*, mit der vorigen (P. als *lanatum*).
 67 $\frac{1}{2}$ ° *Bartsia alpina*, bloss am Porotsch-jadyr, einem Zuflusse des Pai-ger.
 — *Poa alpina*, wie *Bartsia*. Auch in der Wischera-Ebene.
 67 $\frac{1}{4}$ ° *Hierochloa alpina*, bis zum 68°.
 67° *Arabis alpina*, bis zum 68° (P).
 — *Erigeron uniflorus*, wie vorige.
 66 $\frac{5}{6}$ ° *Salix herbacea* (*integerrima*), bloss am Flusse Pai-ger.
 66 $\frac{3}{4}$ ° *Cerastium arvense brevifolium*, auch mit voriger, etwas nördlicher.
 — *Castilleja pallida*, auch bis zum Flusse Pai-ger 66 $\frac{5}{6}$ °.
 — *Armeria arctica*, bloss in der Nähe des Flusses Lorto motala an einigen Orten. (P.)
 — *Carex rariflora*, bloss zwischen 66 $\frac{3}{4}$ °—66 $\frac{2}{3}$ °.
 66 $\frac{1}{3}$ ° *Cassiope hypnoides*, bloss an den Flüssen Pirbjo und Nan-gang im 66 $\frac{1}{2}$ °.
 Nach Pallas NO vom Ural. Hr. Grewingk fand diese Art, nebst *Phyllodoce taxifolia*, *Loisleuria procumbens* und *Phaca frigida* auch im nördlichen Theil der Halbinsel Kanin.
 66° *Cochlearia oblongifolia* auch am Fl. Pai-ger im 66 $\frac{5}{6}$ ° (P?)
 — *Stellaria Edwardsii*, bloss an den Quellen des Lire-jogan und am Flusse Koppola.
 — *Oxytropis sordida*, auch im 66 $\frac{3}{4}$ ° und 68°.
 — *Rhodiola rosea* (*elongata*?), auf den Gipfeln des Lire-jogan und am Flusse Ke-un im 66 $\frac{1}{2}$ °.
 — *Saxifraga nivalis*, am Flusse Koppola, auch am Lorto-motala im 66 $\frac{3}{4}$ ° (P.S.)
 — *Eritrichium Chamissonis* Symb. p. 224, auch im 66 $\frac{1}{2}$ °.
 —
 64 $\frac{1}{3}$ ° *Ranunculus pygmaeus*, am Schadmaha; 66 $\frac{5}{6}$ °—68°.

- 63 $\frac{2}{3}$ ° *Erigeron elongatus*? bloss am Flusse Schtschugor den 25ten August.
 63 $\frac{1}{2}$ ° *Pedicularis verticillata*, bloss an Zuflüssen des Schtschugor. (P.)
 63 $\frac{1}{3}$ ° *Cerastium trigynum*, auch im 67°.
 63 $\frac{1}{4}$ ° *Oxyria digyna*, auch im 66 $\frac{1}{2}$ °, 68 $\frac{1}{6}$ ° (P.)
 — *Eriophorum Scheuchzeri*, auch im 67 $\frac{5}{6}$ °.
 63° *Gnaphalium supinum*, bis zum 64° an einigen Orten.
 — *Gnaphalium norvegicum*, auch an den Quellen des Schtschugor im 63 $\frac{1}{4}$ °.
 62 $\frac{1}{2}$ ° *Dianthus dentosus*, bloss am Flusse Jaegra-laga.
 62° *Sibbaldia procumbens*, bis zum 67 $\frac{1}{4}$ °.
 — *Hieracium alpinum*, auch im 63°.
 — *Phleum alpinum*, bis zum 63 $\frac{1}{3}$ °.
 61 $\frac{5}{6}$ ° *Silene acaulis*, auch vom 66—67 $\frac{1}{2}$ °.
 — *Phaca frigida*, auch im 62 $\frac{1}{2}$ ° (P. als *Ph. alpina*? S.)
 — *Hedysarum obscurum*, bis zum 67 $\frac{5}{6}$ °.
 — *Dryas octopetala*, bis zum 68°.
 — *Saxifraga hieracifolia*, auch im 66 $\frac{3}{4}$ ° (S.)
 — *Juncus trifidus monanthos*, bloss am Pori-totne-tschachl.
 — *Stellaria borealis*, desgleichen, wie vorige.
 61 $\frac{3}{4}$ ° *Thalictrum Friesii*, bis zum 67°.
 — *Saussurea alpina*, bis zum 67 $\frac{3}{4}$ °.
 — *Phyllodoce taxifolia*, bis zum 67°.
 — *Pedicularis lapponica*, bloss am Felsen Pori-mongit-ur. (S. P.)
 — *Salix reticulata*, bis zum 66 $\frac{3}{4}$ °.
 — *Carex lagopina*, auch im 63 $\frac{1}{4}$ °.
 61 $\frac{1}{2}$ ° *Pedicularis sudetica*, bis zum 61 $\frac{5}{6}$ ° (S.)
 — *Agrostis rubra grandiflora*, bloss an den Quellen der Wischera.
 61 $\frac{1}{3}$ ° *Saxifraga cernua*, bis zum 67° hie und da. (P.)
 — *Pachypleurum alpinum*, bis zum 68°.
 — *Valeriana capitata*, bis zum 68°.
 — *Senecio campestris*, bis zum 68°.
 — *Luzula Wahlenbergii*, bis zum 68 $\frac{1}{5}$ °.
 — *Luzula arcuata*, auch vom 66—68°.
 — *Carex rigida*, bis zum 66 $\frac{3}{4}$ °.
 61 $\frac{1}{4}$ ° *Diapensia lapponica* bis zum 66°.
 61 $\frac{1}{6}$ ° *Arctostaphylos alpina*, auch im 66 $\frac{1}{6}$ ° (P.S.)
 — *Loisleuria procumbens*, bis zum 66 $\frac{1}{2}$ °.
 — *Lagotis Stelleri*, bis zum 66° an mehreren Orten. (P. am Obdor. Geb.)
 61° *Viola biflora*, bis zum 68°.
 — *Pyrethrum bipinnatum*, bis zum 67 $\frac{1}{2}$ °.
 — *Nardosmia frigida*, bis zum 62° (S.)
 60 $\frac{5}{6}$ ° *Myosotis suaveolens* bis zum 66 $\frac{3}{4}$ °.
 — *Salix lanata*, bis zum 61 $\frac{1}{6}$ ° (S.)
 — *Salix glauca*, bis zum 62 $\frac{1}{2}$ ° (S.)
 — *Lycopodium alpinum*, bis zum 62°.

Die übrigen 34 Arten kommen nicht westlich vom Ural im Samojedenlande vor; N°. 1—3 sind nur unerhebliche Ausnahmen; auch wäre es unrichtig, die anderen 31 bloss an der Ostseite des Gebirges lebend sich zu denken; sie finden sich sehr

oft auch an der Westabdachung oder am Fusse daselbst, manche sind von der Ostseite noch gar nicht nachgewiesen. Diese 34 Arten bilden die interessanteste und wichtigste Seite der Uralflora für die Pflanzengeographie. Aus ihnen wird sich zeigen, dass die nördliche Hälfte des Ural keine eigenthümliche Flora besitzt, denn die 2 oder 3 bis jetzt nur im Ural gefundenen Pflanzen: N. 33, 34 und etwa das oben in der Waldregion erwähnte *Sedum*, gehören zu unbekannten, schwieriger zu unterscheidenden Arten, die man, einmal aufmerksam gemacht, wahrscheinlich auch anderswo antreffen wird. Soviel mir bekannt ist, hat auch die südliche Hälfte des Ural bisher nur *Gypsophila uralensis*, die einzige sichere Eigenthümlichkeit (*Conioselinum? gayoides* ist *Pachypleurum alpinum*) geliefert. Auf ein so geringes Zahlenverhältniss wie 2:100 oder wenn man die Waldregion dazuzieht 3:220 kann kein besonderes Florenggebiet aufgebaut werden. Diese Ansicht ändert sich auch wesentlich nicht, wenn wir zugeben, dass die Ausbeute der Expedition nur die $\frac{1}{2}$, oder sogar nur $\frac{1}{3}$ der wirklichen Pflanzenzahl in diesem Areal beträgt, wenn wir auch zugeben, dass durch genauere Untersuchungen, die Zahl der neuen und zugleich eigenthümlichen Pflanzenarten etwas grösser werden könnte. Dagegen finden wir im Character der alpinen Ural-Flora eine wesentliche Beimischung Taimyr'scher, Altaischer und Baicalischer Arten, die wenigstens 25% beträgt. N. 2, 3, 12—32 sind durchaus continentale, in ganz Scandinavien, und mit Ausnahme von N. 2, 12, 26, 30, 32, auch in den mitteleuropäischen Alpen fehlende Pflanzen, deren äusserste Gränze nach Westen der Ural ist. Der Rest endlich, N. 1, 4—11 findet sich auch in Scandinavien, und lässt sich nicht sicher unter bestimmte Abtheilungen bringen; N. 4—6 könnten z. B. nach Osten vorgeschobene Posten, N. 1, 7—11, mehr circumpolare Arten sein.

1) *Thalictrum alpinum* Fries *veg. Scand.* 27. Ledeb. *Fl. Ross.* I, 6. Am Pori-mongit-ur, einem Felsen im Gebirge $61\frac{3}{4}^{\circ}$, und am Lorto-motala Flusse am Westabhange im $66\frac{3}{4}^{\circ}$. Geht nach Schrenk (Reise I, 335) in die Ebene des grossen Samojedenlandes, jedoch nur unbedeutend entfernt vom Ural. In den Alpen Scandinaviens bis zur Meeresküste Lapplands nicht selten; östlich vom Ural tritt diese Art erst in der Beringsstrasse wieder auf.

2) *Pedicularis versicolor* Fl. *Taimyr.* n. 42. Im $61\frac{3}{4}^{\circ}$ mit *Thalictrum alpinum*; an den Quellen der kleinen Petschora im 62° , auf der Gipfeln am Lire-jogan im 66° . Eine Abart mit sehr geringer Behaarung der Blütenähre und Staubfäden: am Neräbe, einem Berge an der Ostseite des Ural im $66\frac{1}{6}^{\circ}$. Schrenk (Reise 284, 289) fand sie im grossen Samojedenlande weiter nach Westen, als *Thalictrum alpinum*, nämlich bis zum Scheiderücken der Petschora- und der östlichen Eismeer-Zuflüsse, nahe an den Quellen der Kolva. Verbreitung: Nowaja-Semlja, südlicher Ural, Mündung des Ob, Taimyrland und östlicher. Siehe Bunge in Ledeb. *Fl. Ross.* III, 300.

3) *Draba Gmelini* Adams. An den Flüssen Koppola im 66° und Ke-un im $66\frac{1}{2}^{\circ}$ mit behaarten Kelchen und Blüthenschäften. Die ganz kahle Form am Flusse Pai-ger im $66\frac{5}{6}^{\circ}$ und am

Berge Anoraha-pai im $68\frac{1}{3}^{\circ}$. Diese Fundorte liegen alle an der Westseite des Ural. Schrenk (Reise 273, 289) fand sie ebenso weit westlich, wie *Pedicularis versicolor*, und an der Kolva noch südlicher, aber nicht in die eigentliche Waldregion herabsteigend. Fehlt in Scandinavien und unter den zahlreichen Draben des Taimyrlandes; an der Lena fand sie Adams bloss bis zur Stadt Shigansk im $66\frac{2}{3}^{\circ}$. Der Uralsche Standort im Hb. Willd. (Ledeb. I, 148) bezieht sich vielleicht auf die Obdorsche Reise von Sujef; aus dem südlichen Ural sah ich grosse, kräftige Exemplare von Slatoust. Es ist keine ächte arctische, sondern mehr in der Waldregion Ost-Sibiriens wachsende Pflanze. Am Eismeeere und an den Küsten des Beringsmeeres fehlt sie.

4) *Tofieldia borealis* Whlbg. (nicht *T. coccinea* R. Br.). Bloss am Flusse Pai-ger im $66\frac{5}{6}^{\circ}$ am Westfusse des Ural. In Scandinavien bis an die Küsten des Russ. Lapplandes, fehlt in der Taimyr-Flora.

5) *Veronica alpina* Ledeb. *Fl. Ross.* III, 248. Am hohen Felsberge Schadmaha und am Gensin-ja, der daselbst entspringt, also am Ostabhange des Ural im $64\frac{1}{3}^{\circ}$; auch an den Zuflüssen des Pai-ger im $67\frac{1}{4}^{\circ}$. Zwischen Obdorsk und dem Karischen Meere (Sujef); fehlt in der Taimyr-Flora und in ganz Sibirien.

6) *Epilobium origanifolium* Ledeb. *Fl. Ross.* II, 111. Häufig im Gebirge, aber bloss vom $61\frac{5}{6}^{\circ}$ — $62\frac{1}{4}^{\circ}$. Da diese Art im continentalen Theile des Europäischen Russlands und in ganz Sibirien fehlt, so untersuchte ich die zahlreichen Ural'schen Exemplare genau, konnte aber keinen sicheren Unterschied finden. Oft sind kleine, schwache Individuen eingemischt, und die grössten sind nicht so kräftig, wie die meisten von der Küste des Russ. Lapplandes; sie stimmen aber recht gut mit Suiten aus Petropawlowsk (Kamtsch.) und dem Britischen Nord-Amerika. Exemplare aus Lithauen und dem südlichen Podolien standen mir nicht zu Gebote.

7) *Draba lapponica* Hb. *norm. Suec.* V. 17 = *D. lactea* Fries *Summ. veg. Scand.* = *D. Wahlbergii* α *homotricha* Ledeb. *Fl. Ross.* I, 150. Bloss am Flusse Koppola oder Mudasi, am Westabhange im 66° . Exemplare, welche Schrenk NW vom Uralende mitbrachte, sind nicht verschieden, ebenso *D. fladnitzensis* aus den deutschen Alpen. Die Haare der Uralschen Pflanze sind seltener gabelspaltig, aber nie sternförmig verzweigt, dadurch unterscheidet sie sich gleich von Zwergen der *D. rupestris*. Unter der Taimyr'schen *D. lactea* n. 109 fand ich zwei bis drei Exemplare vom 74° , die mit einiger Wahrscheinlichkeit zu der Uralschen citirt werden könnten; *Draba Wahlbergii* Fl. *Taimyr.* hat viel grössere Blumen. Das oben angeführte Synonym aus Ledebour steht fest durch Untersuchung authentischer Belege aus dem Altai und Baical-Dahurischer von Turczaninow.

8) *Papaver alpinum* (nudicaule) Fl. *Taimyr.* n. 118. Fries *veg. Scand.* 28; Ledeb. *Fl. Ross.* I, 87. Am Lire-jogan im 66° und Lorto-motala im $66\frac{3}{4}^{\circ}$; auch nördlicher am Fusse des Gebirges im 68° und am Karischen Meere. Schrenk fand sie häufig

NW. vom Uralende bis zur Jugrischen Strasse, Sujef am Obdorischen Vorgebirge. Im südlichen Ural fehlt sie.

9) *Cardamine bellidifolia* Fries veg. Scand. 30. Ledeb. Fl. Ross. I, 123. Fl. Taimyr. n. 101. Am Lunt-Chusep-ur, einem Felsen im $61\frac{1}{6}^{\circ}$; nördlicher im $66-67\frac{1}{2}^{\circ}$ an vielen Orten, z. B. am Berge Neräbe, auf den Gipfeln am Lire-jogan, am Flusse Pirbjo. Zwischen Obdorsk und dem Karischen Meere n. Sujef und Pallas.

10) *Arabis petraea* Fl. Taimyr. n. 99! Fries veg. Scand. 30. Ledeb. Fl. Ross. I, 120. An den Flüssen Lire im 66° , Nan-gang im $66\frac{1}{2}^{\circ}$ und Lorto-motala im $65\frac{3}{4}^{\circ}$; nördlicher noch am Austritte der Ussa aus dem Gebirge im $67\frac{5}{6}^{\circ}$. Diese Exemplare stimmen wenigstens genau mit den Taimyr'schen überein.

11) *Antennaria carpathica* Fries veg. Scand. 3. Fl. Taimyr. n. 57. Nur im $68\frac{1}{3}^{\circ}$, westlich vom Ural sind Bruchstücke gesammelt worden. Siehe oben IV. Abthlg. Es sind bloss zwei männliche Blütenstände, ohne Stengel und Blätter vorhanden, nach welchen die Diagnose und Unterscheidung von *A. alpina* allerdings schwierig und sogar etwas zweifelhaft ist. Die ♂ Pflanze der *A. alpina* kommt nach Wahlenberg Fl. Suec. niemals, nach Fries Summa veg. Scand. p. 185 nur äusserst selten in Scandinavien vor; ein Nord-Amerikanisches ♂ Exemplar war auch deutlich von den Uralschen verschieden; dagegen stimmten ♂ Pflanzen der *A. carpathica* vollkommen. Diese Art fehlt noch in Ledeb. Fl. Ross.; Trautvetter sah sie aus dem Taimyrlande und finnischen Lapplande. Vielleicht war Pallas' *Gnaphalium alpinum* von der Sujef'schen Polar-Reise auch *A. carpathica*.

12. *Anemone narcissiflora* Ledeb. Fl. Ross. I, 18. Im Gebirge von $60\frac{5}{6}-62\frac{3}{4}^{\circ}$ an vielen Orten; am Sablju im 65° (Gr. Keyserling); am Westfusse steigt sie an der Wischera in die Ebene herab. Sie ist keine wirklich arctische, sondern mehr eine Gebirgs- oder Vorgebirgs-Pflanze.

13) *Silene paucifolia* Ledeb. Fl. Ross. I, 306. Auf dem Felsen Manj-ur im $61\frac{1}{3}^{\circ}$ ein Exemplar mit unentwickelten Blüten; im $67-68^{\circ}$ häufiger, z. B. am Nöunga-pai, einem Berge in der Tundra westlich vom Ural im $66\frac{3}{4}^{\circ}$; am Austritt der Ussa aus dem Gebirge $67\frac{5}{6}^{\circ}$; dann am Karischen Meere im $68\frac{5}{6}^{\circ}$. Schrenk fand sie NW vom Uralende (nicht *S. turgida*); auch Sujef an sandigen Stellen am Karischen Meere (ohne Zweifel *Saponaria alpina* Pall.). Diese Art ist zwar noch nirgend anderswo beobachtet worden, aber sie scheint, wie Ledebour selbst bemerkt, kaum hinlänglich von den grossblüthigen Zwergen der *S. graminifolia* Dec. verschieden zu sein; z. B. von Ost-Sibirischen vom Fl. Tessa und von der Altaischen *S. stylosa* β *alpicola* Led. Nicht alle Uralschen Ex. sind von gleichem Aussehen, zuweilen ist der Kelch nicht so bedeutend aufgeblasen und gefärbt, wie bei der typischen *S. paucifolia*.

14) *Epilobium latifolium* Ledeb. Fl. Ross. I, 106. Bloss an einigen Stellen im $67\frac{1}{2}^{\circ}$ am Westfusse des Ural. Diese Art zieht sich vom Altai, Baical und Dahurien nach den Küsten des Beringsmeeres, scheint aber in der Polarregion Sibiriens zu fehlen.

15) *Rhodiola quadrifida* Ledeb. Fl. Ross. II, 177. Im nördlichen Ural sehr häufig vom 66° an bis zum Ende des Gebirges, und nach Schrenk noch nordwestlicher auf niedrigen Felsengruppen. Sujef entdeckte sie auf dem Obdorischen Vorgebirge. Wächst ausserdem nur im Altai, am Baical und in Dahurien.

16) *Pedicularis compacta* Ledeb. Fl. Ross. III, 80. Im Gebirge $61\frac{3}{4}^{\circ}$ und an den Quellen der kleinen Petschora im 62° . Auch im südlichen Ural, Altai und am Baical.

17) *Pedicularis lanata* Chamisso! Ledeb. Fl. Ross. III, 299. Bloss am Berge Neräbe an der Ostseite des Ural im $66\frac{1}{6}^{\circ}$. Dieselbe Pflanze, wie jene von den Küsten des Beringsmeeres. In der Fl. Taimyr. n. 40 ist eine Abart mit unbehaarten Staubfäden beschrieben.

18) *Saxifraga aestivalis* Fl. Taimyr. n. 74. *S. punctata* Led. Fl. Ross. II, 245. Äusserst häufig im Gebirge vom Berge Tschowall $60\frac{5}{6}^{\circ}$ bis an die Quellen der Wischera im $61\frac{1}{2}^{\circ}$, und an diesem Flusse sogar bis in die Ebene herabsteigend, dann im $63\frac{1}{3}$ und $66-67^{\circ}$. Ich finde sie nicht unter den Sujef'schen von Pallas erwähnten Pflanzen. In Sibirien ist sie häufig.

19) *Parrya macrocarpa* Fl. Taimyr. n. 102. Ledeb. Fl. Ross. I, 131. Bloss am Lire-jogan und auf den höchsten Gipfeln daselbst im 66° . NW und NO vom Uralende nach Schrenk und Sujef.

20) *Alsine arctica* Fl. Taimyr. n. 93. Ledeb. Fl. Ross. I, 355. An einigen Stellen am Flusse Lorto-motala im $66\frac{3}{4}^{\circ}$, am Fusse des Ngaytoi im 68° . Nach Originalen von Sujef zwischen Obdorsk und dem Karischen Meere. An der Kara NW vom Uralende zeigte sich *Alsine macrocarpa* Fl. Taimyr. n. 92.

21) *Sieversia glacialis* Fl. Taimyr. n. 83. Ledeb. Fl. Ross. II, 25. Bloss an den Quellen des Lire-jogan im 66° . Im Taimyrlande vom $73\frac{3}{4}-75\frac{1}{2}^{\circ}$. An der Lena, nach Adams, vom Bache Kamasurka, 57 Meilen nördlich von Shigansk bis zur Mündung.

22) *Saxifraga bronchialis* Fl. Taimyr. n. 67. Ledeb. Fl. Ross. II, 207. An den Flüssen Lorto-motala im $66\frac{3}{4}^{\circ}$ und Pai-ger $66\frac{3}{6}^{\circ}$, dann am Ngaytoi im 68° am Westfusse des Gebirges. Sujef fand sie am Obdorischen Vorgebirge, nicht am Karischen Meere. Im südlichen Ural bei Slatoust und (nach Pallas Reise II, 28) am Fusse des Berges Schischka bei Symaskoi Sawod.

23) *Nardosmia Gmelini* Fl. Taimyr. n. 51. Ledeb. Fl. Ross. II, 466. Bloss auf den Gipfeln am Lire-jogan im 66° den 24-25ten Juni blühend mit jungen Blättern. Ausser dem Taimyrlande bisher bloss am Flusse Aldan und in Kamtschatka gefunden. *Nardosmia glacialis* Ledeb. aus dem arctischen Sibirien vom Eismeere ist, nach der Beschreibung, sehr verschieden.

24) *Senecio frigidus (uralensis)* Fl. Taimyr. n. 59 p. p. Ledeb. Fl. Ross. II, 632. p. p. Am Flusse Ke-nn im $66\frac{1}{2}^{\circ}$, am Pai-ger im $66\frac{5}{6}^{\circ}$ und an den Küsten des Karischen Meeres im $63\frac{5}{6}^{\circ}$; überreife Fragmente vom Austritte der Kara aus dem Gebirge im 68° . Die Altaischen und Baicalischen, so wie die Exemplare

von der Beringsstrasse, die als *S. frigidus* gelten, können nicht zu der Uralschen Pflanze citirt werden; unter den zahlreichen Taimyr'schen fand ich aber drei Stück, die nicht verschieden waren. Die Grösse des Blumenköpfchens ist bei der Ural'schen zwar verschieden, doch sind die Anthodienschuppen nie mit einem purpurrothen Filze bedeckt, wie gewöhnlich bei der Taimyr-Pflanze; dieser Filz ist höchstens weniger dicht und gelblich, zuweilen fast fehlend; die Schuppen sind entweder grün, oder an den Spitzen röthlich angelauten, schmaler und zahlreicher als an der typischen Pflanze von der Beringsstrasse, die Blätter schmal und fast kahl, so dass ich geneigt war, die Ural'sche für eine besondere Art abzuscheiden. Siehe Symb. p. 7 et 222. Es scheinen jedoch zwischen diesen verschiedenen Formen Uebergänge da zu sein. Unter 20 Exemplaren der Ural'schen sah ich einmal zwei Blumenköpfchen.

25) *Senecio resedaefolius* Fl. Taimyr. n. 58. *Ledeb. Fl. Ross. II*, 631. Bloss des Ngaytoi im 68°. Schrenk fand sie NW vom Uralende.

26) *Androsace chamaejasme* Fl. Taimyr. n. 35. *Ledeb. Fl. Ross. III*, 18. Stellenweise im Gebirgszuge z. B. im 61 $\frac{3}{4}$ °, 62 $\frac{1}{2}$ °, 66°. Nach Schrenk, NW vom Uralende bis zur Jugrischen Strasse.

27) *Pedicularis paniculata* Pallas 1776 (*P. euphrasioides* Steph. ex Willd. 1800). Fl. Boganid. n. 36. *Ledeb. Fl. Ross. III*, 284. Nur am Flusse Pai-ger an der Westseite des Ural im 66 $\frac{5}{6}$ °. Zwischen Obdorsk und dem Karischen Meere, nach einem Originalbelege zu Sujef's Reise.

28) *Pedicularis amoena* Fl. Taimyr. n. 38. *Ledeb. Fl. Ross. III*, 271. Bloss am Flusse Ke-un am Westfusse im 66 $\frac{1}{2}$ °. NW vom Uralende, nach Schrenk. Ganz übereinstimmend mit der Originalpflanze Adams' von der Lena.

29) *Salix arctica* Fl. Taimyr. n. 26. Bloss am Flusse Lire im 66°, ganz genau dieselbe wie im Taimyrlande. Schrenk fand sie auch auf der Insel Waigatsch. Pallas *Fl. Ross. II*, 86 beschrieb diese Weide zuerst nach Sujef's Ex. vom Ob'schen Meerbusen und vom Eismeere.

30) *Lloydia serotina* Fl. Taimyr. n. 21. An den Quellen der kleinen Petschora im 6 $\frac{1}{2}$ °, dann an der Ostseite des Ural im 66° an einigen Orten; und im 68 $\frac{1}{2}$ ° westlich vom Uralende. Schrenk fand sie an der Jugrischen Strasse.

31) *Carex melanocarpa* Cham. ex Trautvetter Fl. Taimyr. n. 13. Nur am Berge Neräbe an der Ostseite des Ural im 66 $\frac{1}{6}$ °.

32) *Koeleria hirsuta* Fl. Taimyr. n. 9. Bloss am Flusse Lortomotala, am Westabhange im 66 $\frac{3}{4}$ °. Schrenk fand sie auch im Ural (68°?).

33) *Draba Samojedorum*. Diese neue Art wurde bloss den 3ten August in der Nähe des hohen Berges Ngaytoi im 68° gesammelt. Ich sah auch ein Fruchtexemplar unter *D. alpina* gemischt, von der Reise Schrenk's. Die von der Expedition zurückgebrachten Exemplare hatten auch leider keine Spur von Blumen, daher es auch ungewiss bleibt, ob sie zu den *Chryso-* oder *Leuco-Draben* gehören. *D. alpina* und *D. algida* unterscheiden sich von ihr schon durch breitere Schötchen mit

kopfförmiger Narbe. Sie gleicht in den Vegetations-Organen ganz der *D. ochroleuca* Bunge, auch sieht man zuweilen einige Haare an der unteren Fläche der Blätter. Von Originalexemplaren der Altaischen *D. ochroleuca* weicht die Ural'sche ab: durch kleinere, d. h. kürzere und doppelt schmalere, gegen die Anheftung zu nicht so ausgezeichnet eiförmige Schötchen; durch die vollkommen ungetheilte, punktförmige Narbe, die bei *D. ochroleuca* etwas ausgeschweift und breiter als der Griffel ist. Andere Kennzeichen liegen vielleicht noch in den Blumenblättern.

34) *Gasterolychmis uralensis*. Gesammelt den 23ten und 24ten Juli am Westfusse des Ural im 67 $\frac{1}{2}$ ° in der Nähe des Flusses Porotsch-jadyr. Ob auch die am 1sten August im 68° und am 1sten September im 68 $\frac{1}{2}$ ° westlich vom Uralende zur Aussaat mitgenommenen Früchte zu derselben Art gehören, muss ich dahingestellt sein lassen. *Lychnis apetalae* der meisten Auctoren ist entweder eine von der Linné'schen verschiedene Species oder ein Collectivname für verschiedene, freilich leichter im Leben, als durch Beschreibungen kennbare Arten. Die Polargegenden sind viel reicher an guten Arten dieser Gattung, als man glaubt. Ich könnte mich anheischig machen, durch eine specielle, nicht hierher gehörige Abhandlung 10—15 Arten aus der Polarzone zu unterscheiden. So kommen z. B. im Taimyrlande allein wenigstens vier gute Arten vor; 1. *G. macropetala* Cham. im 73 $\frac{3}{4}$ °, 2. *G. sp. apetalae* Linn. proxima im 75—75 $\frac{1}{2}$ °, 3. *G. n. sp. albiflora* im 74° und 74 $\frac{1}{4}$ °, 4. *G. Vahlü?* in Gesellschaft mit der vorigen und an der Boganida 71 $\frac{1}{4}$ °. Mehrere im I. B. der Linnaea und im Suppl. Fl. Alt. aufgeführten Varietäten sind unwandelbare Arten, wenn sie auch keine oder nur kleine Verschiedenheiten in den Samen darbieten. Die Gestalt und Zahl der Blumen, die Grösse und Behaarung der Pflanzen sind allerdings bei derselben Art nicht immer sich gleichbleibend, geben aber doch zuweilen wieder sehr gute Kennzeichen ab, wenn man die gleichen Entwicklungsstadien berücksichtigt. Rothe und weisse Blumen kommen vielleicht schon nicht zugleich bei derselben Art vor; die Breite und Länge der Blumenblätter und ihr Verhältniss zum Kelche ist, bei obiger Berücksichtigung, oft sehr verschieden; ferner fand ich ganz unzweifelhaft beständige mikroskopische Kennzeichen in der Qualität der Behaarung, besonders des Kelches und im Zellgewebe desselben. — Die Exemplare vom 23ten Juli betrachte ich als die typischen; vom 24ten Juli liegt bloss ein Individuum vor, schwerlich eine andere Art, aber durch kleinere und schmalere Blätter etwas abweichend. Die untersuchten Pflanzen waren bereits verblüht, in der unreifen, geschlossenen Kapsel konnte man bereits einen häutigen Flügel an den Samen erkennen. Die Blätter sind grösser und breiter als an den meisten verwandten Arten, z. B. breiter als an allen Taimyr'schen; ihre Form ist fast dieselbe wie bei der Altaischen *G. tristis*, doch sind die untersten Blätter vollkommen glatt. Die Kamtschatkischen Exemplare von Petropawlowsk haben ähnliche Blätter, sind aber (durch kleineren Wuchs, 1 Lin. breite Petala und längere, nicht drüsige Haare) specifisch verschieden. *G. uralensis*

ist kenntlich durch die Behaarung an den Kelchnerven; die Endzelle, fast an allen Haaren ist kugelig, (im Leben mit einem klebrigen Saft gefüllt?) und grösser als die übrigen Zellen, die eine rothe Färbung zeigen; auch die wenigen eingestreuten pfriemenförmigen Haare sind roth; die Zwischenräume zweier Kelchnerven sind weiss und nur mit wenigen gefärbten oder farblosen Haaren besetzt. Die Drüsenhaare gehen auch am Blumenstiele herab bis über das zweite Paar der Blätter, sind aber, je weiter nach unten, desto häufiger mit den pfriemenförmigen farbigen Haaren gemischt; die farblosen Haare steigen beinahe bis zur Basis des Stengels herab. Die Blumenblätter sind in der angegebenen Periode ebenso lang, als der Kelch (5 Linien), an der breitesten Stelle nach oben nicht über $\frac{1}{2}$ Linie, an der Spitze etwas ausgeschweift. Die Farbe schien im unteren $\frac{2}{3}$ eher blassrosenroth, als weiss zu sein. Die ächte *Lychnis apetalá* Linné's aus Lulea-Lappland ist etwas kleiner als die Ural'sche, und hat niemals breite Blätter; die Haare sind nie klebrig und so wie Drüsenhaare gebaut, an den Kelchnerven kürzer und an ihrer Basis breiter als bei *G. uralensis*; die Blumenblätter messen an der breitesten Stelle 1 Linie. *G. angustiflora* und *G. Vahlí* sind der *G. uralensis* nicht ähnlich. Letztere ist immer nur einblüthig und näher den Taimyr'schen vom $75-75\frac{1}{2}^{\circ}$, aber grösser, breitblättriger und durch die Form des weniger bauchigen Kelches verschieden.

Historische Nachträge.

Sujef war der erste, der östlich vom arctischen Ural Materialien sammelte, die in näherer Berührung mit der hier gelieferten Schilderung stehen. Pallas berichtete im J. 1776 (Reise III, 14) über Sujef's Excursion. Sujef brach am 1ten Juli 1771 von Obdorsk nach dem Karischen Meere auf. Er bediente sich der Rennthiere, konnte also täglich kaum mehr als 20, höchstens 25 Werst zurückgelegt haben. Am 4ten erreichte er den Fluss Chuja, kam den 7ten zur Ansicht des höheren Gebirges, passirte den 8ten den Fluss Stschutschja und erreichte den 12ten den Bach Lesnaja. Den 15ten wurden in der Luschnaja-Bucht am Karischen Meere Seeprodukte gesammelt, desgleichen den 21ten Juli. Vom 15—21 ging die Reise-Route längs der Seeküste. Den 26ten war Sujef an der Mündung der Kara. Auf der Rückreise, welche den 28ten Juli angetreten wurde, kam man den 30ten zum Bache Solapaja, den 5ten August wieder an die Lesnaja und den 14ten August nach Obdorsk. Die eigentliche hohe Uralkette ist also auf dieser Reise gar nicht berührt worden, bloss die NO niederen Vorherge des Ural. Pallas gibt ein Verzeichniss der gesammelten Pflanzen unter drei Rubriken. In diesem sind etwa 33 Arten erwähnt, die man in unserem Materiale vermisst; die übrigen 47 kommen auch in der nördlichen Uralkette vor, wenn man Pallas' Angaben, im guten Glauben, annimmt, wogegen ich jedoch bereits früher warnte. Es ist hier der Ort, nochmals zu zeigen, wie weit seine Pflanzen-Bestimmungen Vertrauen verdienen. Ich gab mir die peinliche

und meist fruchtlose Mühe, die Ueberreste dieser Sujef'schen Pflanzen in der Sammlung der Akademie aufzusuchen und die nicht mehr vorhandenen einzeln zu prüfen, um daraus einige Correctionen zu gewinnen. Ich bin zu dem subjectiven Resultate gelangt, dass unter den 33 Arten, die nicht in der Ausbeute der Ural-Expedition enthalten sind, und für eine Verschiedenheit dieser Flora sprechen könnten, etwa 25 oder $\frac{3}{4}$ entweder sehr zweifelhafte oder offenbar irrige Angaben sind. Folgendes mag dies erläutern:

A. Pallas' Angaben für die Moossümpfe und die Meeresküste

Salix myrtilloides — vielleicht *S. herbacea*.

— *lapponica* — soll heissen *Lapponum*, aber kaum Pall. Fl. Ross.

— *fusca* — ob auch Pall. Fl. Ross., sehr zweifelhaft; vielleicht *S. arctica*.

— *arenaria* — in Pall. Fl. Ross., aus dieser Gegend nicht erwähnt.

In diesem Verzeichnisse fehlen die von Pallas in Fl. Ross. von dieser Sujef'schen Reise aufgeführten *S. arctica* und *S. herbacea*, so wie *S. reticulata* und *retusa*; diese zwei letzteren als von Sujef «in arcticis» gefunden, könnten aber auch von der Jenisei'schen Excursion herstammen.

Rhododendron ferrugineum sparsam — gewiss nicht Linné's.

Nach Ledebour *Osmothamnus fragrans*. Dieses wäre nicht unmöglich; wenn es sich nur nicht damit so verhält, wie mit Georgi's *R. ferrugineum* aus Mesen.

Hippuris vulgaris, in Seen, am Meere.

Plantago marítima, am Meere.

Arenaria peptoides, ebend.

Polygonum divaricatum, im Sande an der Seeküste — kaum.

B. Auf dem Vorgebirge.

Pinguicula alpina.

Saxifraga rivularis.

Hieracium Taraxaci = *Leontodon autumnalis* β *pratensis* Led. Fl. Ross. Vielleicht eher *Crepis chrysanthá*, die im grossen Samojedenlande vorkommen soll.

Erigeron alpinum, vielleicht *E. uniflorum*?

C. In der Ebene.

Heracleum sp., am 4ten Juli am Flusse Chuja. — *H. arcticum* Fl. Samojed?.

Rumex Acetosella.

Arenaria grandiflora — nicht Linné's; ist nach dem Originalbelege *Alsine arctica*.

Dianthus alpinus — nicht Linné's, wahrscheinlich *D. dentosus*. — *plumarius* — nicht Linné's, wohl *D. superbus*.

Stellaria biflora — zweifelhaft.

Potentilla stipularis — ebenso; in Pallas' Verzeichnisse fehlt *Sibbaldia* und *Potentilla verna*.

Helleborus trifolius — kaum.

Pedicularis hirsuta — zweifelhaft.

Lamium laevigatum — vielleicht *L. album*, von welchem ich ein Exemplar von Pallas als «*L. laevigatum*» bezeichnet sah.

Cardamine triphylla = *C. amara trisecta* Led. Fl. Ross. *C. trifolia* Pall. ist, nach einem Autograph ohne Fundort, *C. tenuifolia* Turcz.

— *chelidonia* — nicht Linne's; nach Ledebour *C. macrophylla*, was auch durch Pallas' vorhandene Exemplare dieses Namens bestätigt wird.

Sisymbrium Sophia — kaum, eher *S. sophioides* Fl. Taimyr.

Achillea alpina — sehr zweifelhaft.

Gnaphalium sylvaticum — vielleicht *norvegicum*.

— *alpinum* — vielleicht *Antennaria carpathica*.

Artemisia borealis Pallas.

Anthemis alpina = *Piarmica oxyloba* und? *Pyrethrum pulchellum* nach Ledeb. Fl. Ross.; zweifelhaft und sicher nicht *A. alpina* Linné.

Viola palustris — vielleicht *V. epipsila*.

Lycopodium complanatum — eher *L. alpinum*.

Von den übrigen sind z. B. auch *Pedicularis lapponica* und *verticillata* zweifelhaft, obgleich sie im Ural vorkommen. Ich fand nämlich ein Exemplar von *P. sudetica* und ein anderes von *P. versicolor* (als «*P. flammea*» bezeichnet) von dieser Reise Sujef's abstammend; beide Arten fehlen aber in Pallas' Verzeichnisse; vielleicht ist seine *P. hirsuta* = *P. versicolor*; ein verküppeltes Exemplar seiner *P. verticillata*, wäre nach dem Antheren-Character eher *P. amoena*. *Epilobium angustifolium* «kaum 3 Zoll hoch, aber mit grossen schönen Blumen,» geht schwerlich so weit nach Norden und könnte eher *E. latifolium* sein. Ebenso zweifelhaft ist *Stellaria nemorum* (St. Bungeana n. Fenzl in Ledebour Fl. Ross.).

Es dürfte nicht überflüssig sein zu erinnern, dass Sujef in dieser Gegend noch zwei andere Abstecher machte, obgleich es nicht bekannt ist, ob er dabei auch Pflanzen sammelte. So reiste er vom 18—22ten August von Obdorsk mit Rennthieren an den Sob gegen den Ural zu, und kam bis an den Berg an der Gabelspaltung dieses Flusses, der aber schon mit Schnee bedeckt war. Auf der zweiten Excursion erreichte Sujef zu Wasser von Obdorsk in drei Tagen, am 28sten August den Ob'schen Meerbusen, kam aber daselbst nur bis zur Insel Jary; das Gras war dort bereits erfroren.

In demselben Jahre 1771 untersuchte Lepechin den Ural zwischen dem 59 und 60° Br., bei Gelegenheit seiner Reise von Werchoturje nach Solikamsk. Siehe Lepech. Reise. Russ. Orig. III (1780) S. 100—117. In dieser Breite erhebt sich der Ural zu bedeutenden Höhen, an denen der Schnee im Sommer stellenweise nicht mehr schmilzt. Lepechin's Angaben werden sich also unmittelbar an das Ergebniss dieser geographischen Expedition anschliessen und einen interessanten Vergleich gewähren. Ich muss indessen anführen, dass auch mehrere seiner Angaben dasselbe Misstrauen, wie oben die Pallas'schen verdienen.

Auf den Gipfeln des (nach Humboldt Centr. Asien I, 346. II, 249) 5064' hohen Kondshakowskoi Kamen, fand Lepechin d. 15ten Juni fast durchgehends nur Pflanzen, die auch im nördlicheren Ural vorkommen; als: *Lagotis*, *Diapensia*, *Dryas*, *Si-*

lene acanlis, *Saxifraga nivalis*, *Pedicularis lapponica*, *Linum perenne*, *Betula nana*; *Ornithogalum minimum* (*Lloydia*?), *Androsace villosa* (*Chamaejasme*?), *Lychnis alpina* (*Silene paucifolia*?), *Draba alpina* (*Gmelini*?), *Salix pumila* Lepech. (?), *Juniperus* (*lycia* nach dem Syn.; vielleicht nur *J. nana*), *Arbutus ura ursi* (?). In der Waldregion dieses Berges zeigen sich *Viola biflora*, *Anemone narcissiflora* und zum ersten Male: *Actaea spicata*, *Cypripedium bulbosum* (*Calypso borealis*) und *Sicertia perennis* (*S. obtusa*).

Eine viel grössere Verschiedenheit fand Lepechin (den 17ten Juni) in dem benachbarten Pawdin'schen Gebirge. Ausser *Castilleja pallida*, *Anemone narcissiflora* und *Atragene sibirica*, sollen hier bereits folgende Pflanzen vorkommen: *Spiraea crenata* (*chamaedryfolia*?), *Astragalus uralensis*, *Anemone trifolia* (*reflexa*?), *Potentilla recta*, *sericea*, *Pedicularis Sceptrum*, *Cacalia hastata*, *Orobis luteus*, *Trifolium Lupinaster*, *Polygala sibirica*, *Digitalis lutea* (*grandiflora*). Auf dem vereinzelt Pawdinskoi Kamen, dessen Höhe 3324 P. F. nach Halmerssen und Humboldt (Cent. Asien II, 326) beträgt, erscheint zuerst *Anemone dichotoma* (*pennsylvanica*).

Noch mehr bereichert sich die Ural-Flora am Kosswinskoi Kamen, der nur eine Höhe von 1638' (nach Schurowsky, Cent. As. I, 345) erreicht. Lepechin fand hier den 19 und 20ten Juni: *Anemone ranunculoides*, *Cypripedium Calceolus* und *guttatum*, *Bupleurum longifolium* (*aureum*), *Sedum annuum* (kaum) und *rupestre* (?), *Convallaria verticillata*, *Saxifraga sibirica*, *Centaurea sibirica*, *Hesperis sibirica*, *Dracocephalum Ruy-schianum*, *Scabiosa Succisa*; ausser diesen den schon oben angeführten *Orobis luteus* und die aus der Wischera-Gegend her bekannten *Paeonia* und *Draba incana* (*Schivereckia podolica*?). Der Rest ist entweder zweifelhaft, wie *Alchemilla alpina*, *Sedum Telephium*; oder auch nördlicher im Ural, als: *Lagotis*, *Arabis alpina*, *Hedysarum alpinum* (*obscurum*), *Hieracium alpinum*, *Ligularia sibirica*.

Nach dieser Darstellung wäre ich geneigt, vom botanischen Standpunkte aus, den Kondshakowskoi Kamen noch zum nördlichen Ural, zu rechnen; hingegen den Pawdinskoi und Kosswinskoi Kamen bereits für den Anfang oder die Gränze des südlichen Ural anzusehen. Dieser ist vielfach bereist und botanisch untersucht worden.

Auf diese zwei Reisen folgte, bis auf Schrenk, ein Stillstand von 66 Jahren. Es ist mir zwar nicht unbekannt, dass mittlerweile Bjeljäwskij in Obdorsk war und im J. 1833 ein Buch herausgab, in welchem man auch ein Verzeichniss der Pflanzen zwischen Obdorsk und dem Eismeere findet; es ist aber bei dem besten Willen nicht möglich, irgend welchen Gewinn (wohl aber Schaden) daraus zu ziehen, weil man unter Anderem bemerkt, dass dem Autor nicht einmal der Unterschied zwischen *Salvia* und *Salix* klar geworden ist. Ebenso unbrauchbar für meinen Zweck, ist Sseliwanow's Pflanzenliste im Говн. Жүрналь 1835 III, 231—236.

Schrenk kam im J. 1837 von der arctischen Tundra des grossen Samojedenlandes zum Ural. Aus dem bereits veröffentlichten historischen Berichte sieht man, dass seine den

Ural berührenden Untersuchungen hauptsächlich auf die Vorberge oder Ausläufer und Niederungen NW vom Ende des hohen Gebirges bis zur Jugrischen Strasse gerichtet waren und in dem Zeitraume vom 22ten Juli bis 12ten August geschlossen werden mussten. Von der eigentlichen Uralkette wurde bloss der Gipfel des Ngaytoi bestiegen. Seite 339—466 seines Werkes enthalten mehrere, in unsere IV Abtheilung oder die hocharctischen Gegenden am Ende des Ural, einschlagende botanische Angaben, unter welchen einige im nördlichen Ural fehlende oder wenigstens noch nicht nachgewiesene Pflanzen erwähnt werden, z. B. *Andromeda tetragona* am 1475' hohen Padajaghó; *Salix polaris* am Fl. Wjelikaja, *Salix Myrsinutes* ebendasselbst und an vielen andern Orten; *Ranunculus lapponicus* in der Gegend des Berges Ussayimbay; *Trollius asiaticus*, *Saxifraga stellaris*, *oppositifolia*, *Epilobium nutans (lineare)*, *Potentilla palustris*, in den Niederungen in der Nähe des Ngaytoi aber westlich von der Kara im 68°. Auf den beiderseitigen Kiisten an der Jugrischen Strasse treten viele ausgezeichnete Pflanzen zum ersten Male auf, wie: *Eutrema*, *Braya*, *Alopecurus alpinus*, *Androsace villosa*, *Arenaria ciliata (frigida)*, *Ranunculus nivalis*, *Spergula saginoides* und die bereits von Sujef am Karischen Meere beobachteten: *Artemisia borealis*, *Plantago maritima* und *Ammadenia peplodes*.

Die botanische Abtheilung des Schrenk'schen Reisewerkes wird ausführlichere Untersuchungen über diese Flora enthalten, die, wie ich glaube, nicht gut von jener des eigentlichen Ural getrennt werden kann.

Ausserdem sind mir noch von der Reise des H. Graf Keyserling im J. 1843 einige Pflanzen vom Sablju, einer Gebirgsgruppe im Ural 65°, bekannt, unter welchen *Hieracium umbellatum* L. und *Mulgedium sibiricum* Less. als Ergänzungen hervorzuheben sind.

Möge dieses neueste Ergebniss, das manche sanguinische Hoffnungen vom Ural niederschlagen und auf den wahren Werth zurückzuführen wohl geeignet sein könnte, nicht die Veranlassung sein, von weiteren botanischen Reisen im nördlichen Ural so lange zurückzuschrecken, als dies seit Pallas und Lepechin der Fall war. Bei dem grossen Pflanzenreichtume anderer wenig erforschten Gegenden des Russischen Reiches wäre diese Befürchtung nicht ohne Grund.

NOTES.

26. ZWEITE NACHLESE ST. PETERSBURGISCHER INFUSORIEN. — MUTHMASSLICHE WIEDERAUFFINDUNG VON O. F. MUELLER'S *Cercaria Catellus*; VON DR. J. F. WEISSE. Lu le 7 décembre 1849.

Ann. Die vorliegenden Abbildungen sind sämmtlich unter einer Vergrösserung von 290mal im Durchmesser angefertigt worden. Im Sommer 1849 sind von mir wieder nachstehende sechs-

zehn bei Ehrenberg beschriebene Infusorien als auch bei uns vorkommend erkannt worden:

Polygastrica.

1) *Monas vivipara*. Ende August aus dem Garten des neuen Michailow'schen Palais erhalten. Sie fand sich zwischen Conservern unter *Monas Pulvisculus*. Die nicht sehr rasche Bewegung derselben besteht in einem zitternden Hin- und Herschwanken, theils durch die im Innern des Körpers in zitternder Bewegung sich befindende lebendige Brut, theils durch einen kleinen Rüssel vermittelt.

2) *Phacelomonas Pulvisculus*. Ebendasselbst zu derselben Zeit gefunden. Die kurze conische Gestalt unterscheidet sie sogleich von *Monas Pulvisculus*. Der sehr kleine, aber deutliche, rothe Augenpunct liegt etwas mehr nach der vordern Hälfte zu und bildet bei gewissen Lagen des Thieres gleichsam den Mittelpunkt des von Ehrenberg für eine männliche Samendrüse gedeuteten rundlichen farblosen Körpers. Die Bewegung ist ein mässig schnelles, ruhiges Vorwärtsschwimmen, wobei die zarten Wimpern am vorderen breiteren Körperende in ihrer Wirkung sichtbar werden. Da Ehrenberg keine Abbildung von dieser niedlichen hellgrünen Monadine geliefert, so will ich hier eine solche, jedoch uncolorirte, zu geben versuchen.



3) *Gonium punctatum*. Im Juli in einem Teiche auf Kamenoi-Ostrow gefunden, zwischen *Lemna minor* in Gesellschaft mit *Gonium pectorale* lebend, von welchem letzteren es sich deutlich durch die schwarz-punctirten Einzelthiere unterschied. Im übrigen hat es mit demselben eine solche Aehnlichkeit, schwimmt auch gleich ihm bald flach liegend, bald radförmig auf dem Rande stehend rasch umher, dass jener kleine Unterschied kaum berechtigen dürfte, aus ihm eine neue Art zu bilden.

4) *Closterium setaceum*. Ende August von Krestowsky mit *Lemna trisulca* erhalten. Die Panzer waren aber leer, wodurch die feine Längsstreifung ihrer Mitte indessen um so deutlicher in's Auge fiel.

5) *Euglena Orum* (vid. Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen d. Akad. d. Wissens. zu Berlin. Aus d. J. 1840, S. 197 u. flgd.). Diese eiförmig gestaltete *Euglena*-Art fand ich Mitte Juni unter Wasserlinsen in einem der Irrenanstalt gegenüberliegenden Teiche am Peterhof'schen Wege. Die meisten Individuen hatten, wie es Ehrenberg angibt, ein höchst winziges Schwänzchen, einige jedoch waren am hintern Ende völlig so abgerundet, wie Schmarda sie in seiner Schrift: «Kleine Beiträge zur Naturgeschichte der Infusorien. Wien 1846» abgebildet hat. Interessant ist es, dass Letzterer, welcher von Ehrenberg's Beschreibung des Thierchens keine Kunde gehabt, dasselbe mit demselben Beinamen getauft, als von ihm geschehen ist.

6) *Euchelys nebulosa*. Im September aus einem Teiche des Afrossimow'schen Landgutes geschöpft. Ich konnte mehrere Individuen dieses überaus unstäten und schwer fest zu haltenden Infusoriums mit Musse beschauen, weil sie gerade an einem abgestorbenen Räderthiere mit Begierde nagten.

7) *Euchelys infuscata*. Im August in Krestowsky zwischen *Lemma trisulca* gefunden.

8) *Holophrya discolor*. Von ebendaher erhalten. Die kleine abgestutzt hervorspringende Mundstelle war bald mehr rechts, bald mehr links sichtbar, und das hintere, völlig durchsichtige Körpereude, welches in der Regel abgerundet ist, erschien nicht selten sehr zugespitzt. Es wurde von mir Querschnitt beobachtet.

9) *Barsaria vorax*. Im Juli aus der Tschernaja Retschka.

10) *Paramecium Milium*. Im Juni aus dem oben erwähnten Teiche, der Irrenanstalt gegenüber, erhalten. Es lebte zwischen *Fragilaria Ulna*.

Bacillaria.

11) *Pentasterias margaritacea*. Aus dem so eben genannten Teiche in demselben Monate, Ende August auch aus Krestowsky erhalten, stets nur in vereinzelter Exemplaren vorkommend.

12) *Xanthidium hirsutum*. Im August in einigen wenigen Exemplaren in dem Teichwasser des Afrossimow'schen Landgutes gesehen.

13) *Arthrodesmus convergens*. An mehreren Orten in verschiedenen Monaten gefunden.

14) *Naricula amphibaena*. Hin und wieder unter anderen Bacillarien angetroffen.

Rotatoria.

15) *Larella Piscis*. (Vid. den unter *Euglena Orum* citirten Bericht d. Akad. d. Wissens. zu Berlin). Schon im Jahr 1843*) meldete ich von einem dem *Chaetonotus Larus* sehr ähnlichen Thiere mit zweien an den Stirnseiten hervorragenden Augen, und vermuthete, dass dasselbe das von Ehrenberg in der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin im Jahr 1840 unter dem Namen *Larella Piscis* als neue Gattung aufgestellte Räderthier sein möchte. Seit dieser Zeit ist mir dieses Infusorium fast jedes Jahr wieder vorgekommen; besonders aber habe ich es im verflossenen Sommer mit Musse betrachten können und alle von Ehrenberg angegebene Charactere aufgefunden.

16) *Notommata granularis*. Am 16. Juli in einem mit Conferven angefüllten Teiche des zum neuen Michailow'schen Palais gehörigen Gartens in grosser Anzahl gefunden. Sie befanden sich unter Brachionen und Floscularien. Das Thierchen ist deshalb merkwürdig geworden, weil es seine Eier, nach Ehrenberg, anderen Räderthieren zum Ansbrüten überlassen und sie namentlich auf den Rücken von *Brachionus Pala* und *Notommata Brachionus* deponiren soll. Auch ich fand diese Eier, welche durch den so charakteristischen schwarzen, gekörnten Fleck, der sich jederzeit auch im Leibe der ausge-

wachsenen Thiere vorfindet, auf den ersten Blick zu erkennen sind, auf dem Rücken einiger anwesenden Brachionen. Es war aber *Brachionus urceolaris*, den ich vor mir hatte. Mehrere von ihnen schleppten zugleich sowohl ihre eigenen Winter- als auch Sommer-Eier hinter sich her. Einmal sah ich auch ein solches Küksei, wie Ehrenberg sie nennt, am Schwanz eines *Brachionus brevispinus* hängen und fand hin und wieder eines frei im Wasser liegen. Deshalb möchte ich — wodurch freilich das Wunderbare der Erscheinung zerstört würde — glauben, dass die äussere Oberfläche dieser Eier so beschaffen sei, dass sie zufällig an genannten Thieren kleben oder hängen bleiben können. Beiläufig will ich noch bemerken, dass auch das grosse rothe Auge, welches schon in den Eiern sehr deutlich wahrzunehmen ist, von gekörnter Beschaffenheit sei.

Diglena granularis. N. sp.

In demselben Teiche, dessen ich so eben gedacht, entdeckte ich im September unter *Diglena catellina* und *Pterodyna elliptica* ein wasserhelles kleines Räderthier mit zwei niedlichen dunkelrothen Stirn-Augen, von welchem ich bei Ehrenberg nirgends eine Anzeige fand. Nachdem ich etwa ein Dutzend Individuen gesehen und abgebildet hatte, glaubte ich in Müller's *Cercaria Catellus* das vor mir liegende Thier wieder zu erkennen*). Es ist aber so durchsichtig und farbelos, dass ich mit der angestrengtesten Aufmerksamkeit über die innere Organisation im Dunkeln geblieben bin. Nur das Räderorgan, die beiden sehr nahe an einander stehenden Stirn-Augen, ein sehr deutlich ausgeprägter Muskel-Apparat und ein dunkler, gekörnter Körper in der Mitte des Leibes, wie bei *Enteroplea Hydatina* und *Notommata granularis*, kamen zur klaren Anschauung.

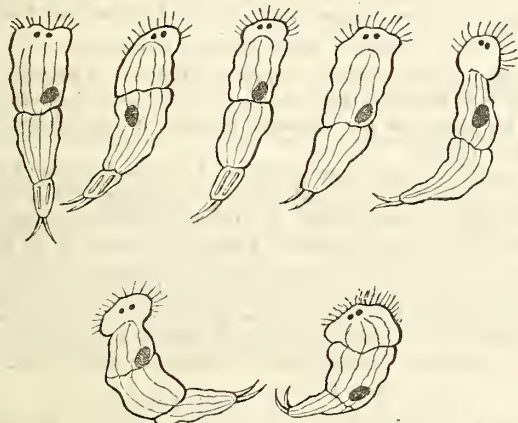
Das Thierchen schwamm nur selten gerade ausgestreckt dahin; gewöhnlich blieb es lange im Sehfelde, sich hin und her windend und den Körper nach allen Richtungen biegend, auch sich zuweilen gleichsam in sich selbst zurückziehend. Bei den mannichfachen Krümmungen des Körpers wurden die Längsmuskeln erst recht wahrnehmbar und das Thier erschien dann wie aus drei Abtheilungen bestehend, woher wohl Müllers Ausdruck: *«tripartita»*.

Ich nenne diese neue Diglena-Art *Diglena granularis*, obgleich es vielleicht angemessener gewesen wäre, den Beinamen *Catellus* beizubehalten. Letztern habe ich aber verworfen, weil derselbe schon in *D. catellina* verbraucht worden und daher leicht zu einer Verwechselung Anlass geben könnte, der von mir gewählt aber auch zugleich auf das charakteristischste Merkmal hinweist.

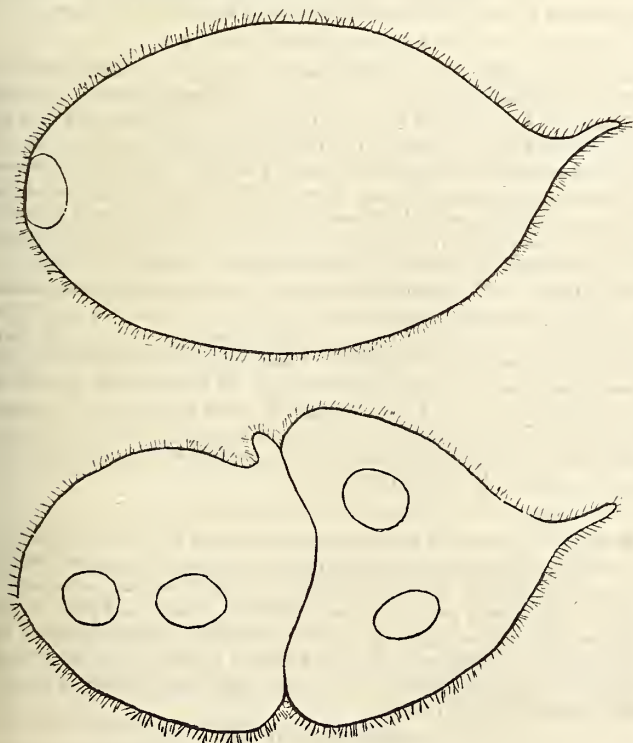
*) Dass in Müller's Abbildungen die Finger am Fusse viel länger erscheinen, als ich sie angebe, dürfte in der von ihm angewandten schwachen Vergrösserung seinen Grund haben, indem er die sehr derb ausgeprägten Fussmuskeln, wie sie in den drei ersten meiner Abbildungen zu sehen sind, mit hinein gezogen hat, weil gerade das schmale Endstück des Körpers so zart und durchsichtig ist, dass es leicht übersehen werden kann.

Die systematische Definition des in Rede stehenden Thieres wäre: *D. corpore conico parvo, gracili, fronte recte truncata, digitis parvis, decurvis, corpusculo interno nigro granulato.*

Die Länge des Körpers, ohne die Finger, beträgt $\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{25}$ Linie, die Breite kaum mehr als $\frac{1}{100}$ Linie.



Zum Schluss dieses Aufsatzes gebe ich eine leicht skizzierte Darstellung der Selbsttheilung von *Trachelius Ovum*, worüber sich bei Ehrenberg nichts vorfindet. Dieses *Polygastricum* unterliegt einer queren Selbsttheilung eigener Art. Indem das hintere Ende des noch ungetheilten Thieres auch das hintere Ende des abzuschnürenden Individuums verbleibt, erscheint schon bei beginnender Abschnürung an Letzterem oben seitwärts der bewimperte Rüssel.



27. EINIGE WÖRTE ÜBER DIE FÜR DIE REISE DES HERRN V. MIDDENDORFF VON MIR BEARBEITETEN STÄCHELHÄUTER AUS DER ABTHEILUNG DER ASTERIDEN UND ECHINIDEN; VON J. F. BRANDT. (Lu le 21 décembre 1849.)

Als Einleitung zur fraglichen Arbeit werden einige Notizen über die bis jetzt im Ochotskischen und Kamtschatkischen Meere beobachteten Seesterne mitgetheilt, woraus hervorgeht, dass bis jetzt sowohl nicht nur in den nordischen Europäischen Meeren heimische Gattungen (*Asteracanthium* und *Echinaster*), sondern auch ähnliche, ja theilweis identische Arten (*Echinaster Eschrichtii* und *Solaster endeca*) aufgefunden wurden. Vergleicht man indessen die Zahl der Asteridenformen, welche man zeither in den erstgenannten, allerdings im Verhältniss viel weniger durchforschten Meeren wahrgenommen hat mit denen der Europäischen Nordmeere, so erscheinen die letztern vielleicht nur, weil ihre Produkte viel besser gekannt sind, an Gattungen und Arten viel reicher. Namentlich sind die Gattungen *Astrogonium* (mit den Arten *phrygium* und *granulare*), ferner *Ctenodiscus* (mit den Arten *polaris* und *pygmaeus*), so wie *Asteriscus* (mit der Art *miliaris*) weder im Ochotskischen noch im Kamtschatkischen Meere bis jetzt aufgefunden worden. Die genannten, theilweis an ganz eigenthümlichen Säugethieren (*Enhydria marina*, *Otaria ursina* u. *leonina*), Vögeln, Fischen, Krebsen, Mollusken u. s. w. reichern Meere möchten aber wohl kaum an Asteriden ärmer sein als die Nordeuropäischen.

Aus der Abtheilung der Asteriden hat Hr. v. Middendorff drei Arten mitgebracht. Ein neues *Asteracanthium* (*A. ochotense*), *Echinaster Eschrichtii* und einen sehr jungen *Solaster*. Der letztere lieferte kein genügendes Material zu weitem Forschungen. Dagegen habe ich *Asteracanthium ochotense*, eine dem *rubens* verwandte Form nach sehr zahlreichen (über 100) Exemplaren sehr umständlich beschrieben und seine Varietäten festgestellt. Den Mittheilungen darüber sind übrigens als eigener Anhang Bemerkungen zur Charakteristik des *Asteracanthium rubens*, so wie über eine kleine fragliche neue, *Aster. ochotense* ähnliche, Art (*Asteracanthium distichum*), die Dr. Grewingk aus dem weissen Meere in zahlreichen Exemplaren mitbrachte und über *Asterias* (*Asteracanthium*) *camtschatica* hinzugefügt.

Ueber *Echinaster Eschrichtii* wurden ebenfalls ziemlich umfassende auf seine verschiedene Form bezügliche Erläuterungen gegeben.

Auffallend ist es, dass Mertens im Kamtschatkischen und Middendorff im Ochotskischen Meere, so wie Wosnesenski, der einige Jahre an oder auf den genannten grossen Meeresbecken verweilte, aus der Abtheilung der Echiniden nur *Echinus neglectus* auffanden, so dass also der auf die genannte Abtheilung der Echinodermen des Kamtschatkischen und Ochotskischen Meeres bezügliche Abschnitt sich nur auf einige das Vorkommen der fraglichen Art betreffende Zeilen beschränkt.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 7 (19) DÉCEMBRE 1849.

Lecture ordinaire.

M. Bouniakovsky lit un mémoire intitulé: *Nouvelle méthode dans les recherches relatives aux formes quadratiques des nombres.*

Lectures extraordinaires.

M. Struve lit une note intitulée: *Nouvelle détermination de la parallaxe de l'étoile Groombridge 1830.*

M. Hamel lit une note intitulée: *Sammlungen von fossilen Thieren und Pflanzen aus der Alten Roth-Sandstein-Formation.*

M. Brandt présente, de la part de M. le Dr. Weisse, et lit une note intitulée: *Zweite Nachlese St. Petersburgischer Infusorien; mathematische Wiederauffindung von O. F. Müller's Cerearia Catellus.*

Communications.

M. Helmersen fait voir à la Classe un appareil moyennant lequel il a entrepris une suite de recherches sur la faculté de différentes espèces de roches de donner passage à la chaleur, et il communique quelques résultats préalables que lui ont fournis ces recherches. A cette occasion M. Struve fait observer qu'il médite depuis longtemps des recherches physiques analogues sur la dilatation, par la chaleur, de diverses roches, usuelles surtout dans les constructions, et qu'il serait disposé à s'en charger, si l'Académie voulait lui en procurer les échantillons de forme donnée. M. Kupffer, de son côté, occupé de recherches sur l'élasticité des métaux, s'offre de les étendre aussi sur ces mêmes roches, si l'Académie jugeait utile de l'en charger. La Classe considérant l'utilité de parcelles recherches, dans leur application pratique, proposa à MM. Kupffer, Struve et Helmersen de se réunir en Commission, pour discuter en commun leurs projets respectifs et les moyens de les mettre en oeuvre.

M. Middendorff communique à la Classe les recherches auxquelles il s'est livré par rapport à la distribution géographique de l'ours commun *Ursus arctos* L.

Le Secrétaire perpétuel annonce à la Classe la mort du Dr. Lichtenstädt, membre correspondant de l'Académie, décédé à Breslau le 22 novembre n. st.

Correspondance.

M. le Directeur du Département asiatique du Ministère des affaires étrangères envoie au Secrétaire perpétuel deux lettres adressées à notre Consul-général en Egypte, M. de Fock, par le docteur Bialoblozky, Hannovrien, qui dans la vue d'entreprendre un voyage d'exploration en Afrique, a rencontré à Alexandrie des obstacles imprévus auprès des agents diplomatiques de la Grande-Bretagne, et se trouvant au dépourvu, offre ses services à la Russie, si elle veut l'employer en qualité de voyageur savant. Or comme, lorsqu'il s'agit de voyages d'exploration, la Russie doit porter ses vues ailleurs qu'en Afrique, et que généralement, dans ces sortes d'entreprises ce ne sont pas les voyageurs qui nous manquent, l'Académie ne voit pas trop en quoi elle peut être utile à M. Bialoblozky. Les deux lettres de ce voyageur seront, en conséquence, renvoyées à M. Daschkov pour en faire part, s'il le juge à propos, à la Société géographique.

M. Struve communique à la Classe une lettre datée de Varsovie le 31 juillet et dans laquelle M. le général Tenuer lui annonce, comme fait intéressant déduit de sa triangulation, que la différence des niveaux de la mer Baltique et de la mer Noire se trouve être nulle, ou à peu près.

SÉANCE DU 21 DÉCEMBRE 1849 (2 JANVIER 1850).

Lecture ordinaire.

M. Meyer lit, sous le titre général de: *Kleine Beiträge zur nähern Kenntniss der Flora Russlands*, deux mémoires intitulés: 1) *Plantarum species novae, in Imperio Ruthenico sponte crescentes, descriptionibus illustratae*; 2) *Ueber einige Crepis-Arten aus dem Caucasischen Florengebiete.*

Lectures extraordinaires.

M. Struve présente, de la part de M. Döllen, Astronome adjoint, et lit une note intitulée: *Bestimmung der Höhe über dem Meere für einige, in der Umgegend von Pawlovsk gelegene, in geologischer Beziehung interessante Punkte.*

M. Brandt lit trois notes intitulées: 1) *Vorläufige Bemerkungen über eine neue, aus zwei noch unbeschriebenen Gattungen und Arten gebildete Unterabtheilung (Hapalogastrica) der Tribus Lithodina, begleitet von einer Charakteristik der eben genannten Tribus der Anomuren.* 2) *Kurzer Bericht über den Versuch einer Enumeration der Gattung Pagurus, begleitet von der Beschreibung mehrerer neuer Arten derselben.* 3) *Einige Worte über die, für die Reise des Herrn von Middendorff, von mir bearbeiteten Stachelhäuter aus der Abtheilung der Asteriden und Echiniden.*

M. Jacobi lit un mémoire sur la machine à colonne d'eau.

Mémoires présentés.

M. Struve présente de la part de M. Lindhagen, un mémoire intitulé: *De Numero constante aberrationis et parallaxi annua stellae polaris, ex ascensionibus rectis hujus stellae, quae in specula Pulkovensi annis 1842 — 1844 tubo culminatorio Erteliano observatae sunt, deductis.* M. Struve accompagne ce mémoire d'un rapport très favorable. La Classe accède à sa proposition de lui accorder une place dans le recueil de ses mémoires.

M. Brandt présente, de la part du Dr. Séb. Fischer, un mémoire intitulé: *Ergänzungen, Berichtigungen und Fortsetzung zu der Abhandlung über die, in der Umgegend von St. Petersburg vorkommenden Crustaceen aus der Ordnung der Branchiopoden und Entomostraceen, mit Zeichnungen nach der Natur begleitet.* L'analyse de ce travail, donnée par M. Brandt, détermine la Classe de l'admettre au recueil des savants étrangers.

Correspondance.

M. le Général Mouraviev, faisant les fonctions de Gouverneur-général de la Sibirie orientale, annonce à l'Académie qu'en inspectant, l'été dernier, la province d'Iakoutsk, Okhotsk et le Kamtchatka, il a fait collectionner pour l'Académie diverses productions naturelles. En expédiant une partie par la poste du même jour, dans une caisse marquée A, et nommément une collection de roches recueillies dans le bassin du Wilouï, le Général prie l'Académie de les faire déterminer à l'effet de juger de la possibilité de l'exploitation de ce terrain qui paraît offrir de grandes difficultés et exiger de fortes dépenses. En outre, M. Mouraviev, adresse à l'Académie deux flacons renfermant le résidu obtenu par l'évaporation des eaux minérales de Paratoun dans le Kamtchatka, avec la prière de le soumettre à l'analyse chimique et de lui en faire connaître le résultat. Le Secrétaire ayant reçu, en conséquence, plusieurs caisses accompagnées de lettres et de factures de la part du Dr. Stubendorff, la Classe charge M. Middendorff d'examiner le contenu de ces caisses et de lui en rendre compte. MM. Fritzsche et Helmersen sont chargés de leur côté de répondre, autant que faire se peut, au désir de M. Mouraviev.

Nomination.

M. Struve propose à la Classe, conformément à l'article 40 des Réglemens de l'Observatoire central, d'agréger comme Astronome-adjoint, en remplacement de M. Peters, le Dr. Lindhagen, suffisamment connu à l'Académie par ses travaux. Comme il ne s'agit pour le moment que de l'admission provisoire de ce candidat, la Classe procéda immédiatement au ballottage et M. Lindhagen se trouva élu par 14 voix affirmatives sur une négative. Cette nomination est soumise à l'approbation de M. le Vice-Président.

Emis le 27 avril 1850.

(Ci-joint deux bulletins bibliographiques).

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro, l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 7. Sur l'évolution des dents des Mammifères. MARCUSEN.

MÉMOIRES.

7) UEBER DIE ENTWICKLUNG DER ZÄHNE DER SÄUGETHIERE, VON DR. MED. JOHANN MARCUSEN. (Lu le 26. octobre 1849.)

(Hierbei eine lithographirte Tafel.)

Selten sind einzelne Gegenstände in der Naturwissenschaft so häufig bearbeitet worden, als die Zähne; dessenungeachtet ist aber die Kenntniss derselben fast bis auf die neueste Zeit nur eine oberflächliche geblieben. Denn, worauf es hauptsächlich ankam, — die Entwicklungsgeschichte derselben — wurde leider vernachlässigt; es konnte aber auch nicht anders sein, da es gar nicht lange her ist, dass ihre Wichtigkeit erkannt, und richtige Principien derselben festgestellt wurden. Eine wahre vergleichende Anatomie der Zähne hat es bis jetzt nicht gegeben; wenn man unter vergleichender Anatomie eine auf allgemeine Entwicklungsgeschichte basirte wissenschaftliche Erkenntniss und Vergleichung der einzelnen Organe bei den verschiedenen Thieren, hinsichtlich der verschiedenen Entwicklungsstufen auf denen sie sich befinden, versteht. Man wende mir nicht ein, dass eine vergleichende Anatomie auch ohne Rücksicht auf die Entwicklungsgeschichte bestehen könne und wirklich bestehe. Aber, ist sie, so behandelt, wirklich eine Wissenschaft? Sind es nicht vielmehr aneinandergereihte Einzelheiten, welche eines Princip's ermangeln? Wo ist Ariadne's Faden, der uns durch dieses Labyrinth von Thatsachen leitet? Die wahre Bedeutung, das Wesen der Dinge wird uns erst durch Beobachtung ihres Werdens offenbar; — und die Wissenschaft hat es ja nur mit dem Wesen der Dinge zu thun.

Die Entwicklungsgeschichte lehrt uns die Zelle als durch-

gängiges Princip alles organischen Seins erkennen; sie lehrt uns ferner die Gesetzmässigkeit einer, auf die Idee eines allgemeinen Wirbelthiertypus begründeten Reihe der Organisation der verschiedenen Wirbel-Thiere. Sie ist es, welche uns die Primitivorgane zeigt, aus denen die späteren Organe sich herausbilden, und die mehr oder weniger grossen Veränderungen, welche dabei stattfinden. Dieses ist höchst wichtig für die vergleichende Anatomie — denn die durch die verschiedene Entwicklung eines Organs sich bildende Stufenleiter in den verschiedenen zu einem Typus gehörigen Thieren, zu erkennen, es in bestimmten Gesetzen auszusprechen, das ist eine von den Aufgaben der vergleichenden Anatomie.

Owen¹⁾ ist einer von den wenigen, welche in neuester Zeit nach solchen Principien die Lehre von den Zähnen zu bearbeiten angefangen haben. Ich habe mich seit einiger Zeit mit diesem Gegenstande beschäftigt, und beabsichtige ein Werk über die Entwicklungsgeschichte und Structur der Zähne im Allgemeinen herauszugeben; da ich aber gegenwärtig daran verhindert bin, und einige Resultate, zu denen ich gekommen bin, von den in der Wissenschaft bisher gültigen abweichen, so hielt ich es nicht für unzweckmässig, vor der Hand Folgendes über die Entwicklung der Zähne der Säugethiere mitzutheilen; dem später etwas über die Entwicklung derselben bei den Amphibien und Fischen, und ein Versuch eines vergleichend - anatomischen Systems der Zähne im Allgemeinen folgen soll.

Nachdem bei den Säugethieren das Central-Nervensystem (ein Primitivorgan) während der Entwicklung, angelegt ist; zeigen sich die ersten Anlagen des Wirbel- und Haut-Systems (zwei Primitivorgane). Diese symmetrischen Doppel-

1) Odontology London, 1840, 1841.

anlagen wachsen der Art, dass sie sich zuletzt gegenseitig erreichen, und dann eine Röhre (Central-Nervensystemröhre) in einer anderen Röhre (Wirbel-Systemröhre) enthalten ist, welche letztere von der Hautsystem-Anlage überzogen wird. Es geschieht nämlich dieser Vorgang folgendermaassen. Die Doppelanlagen des Central-Nervensystems, und die unter ihnen befindlichen Doppelanlagen des Wirbelsystems, erheben sich mit ihren äusseren Rändern, wachsen gegeneinander, und vereinigen sich, während zu gleicher Zeit, die nach aussen von den Wirbelspinalplatten gelegenen Anlagen des Hautsystems, letzteren beim Wachsthum folgen. Das vordere Ende der Centralnervensystem-Röhre wandelt sich später zum Gehirn um, indem es sich in drei Abtheilungen einschnürt, die drei sogenannten Gehirnbläschen. Diesen entsprechend sind drei Abtheilungen der Wirbelröhre vorhanden: die drei Kopfwirbel, welche sich von den übrigen durch ihre stärkere Entwicklung auszeichnen, was von der grösseren Nervenmasse abhängt, welche sie einschliessen. Von diesen Kopfwirbeln entwickeln sich jederseits drei Fortsätze, welche dazu bestimmt sind, die Kopfeingeweide einzuschliessen: — von Reichert Kopfvisceralfortsätze genannt. Diese werden zu Bögen, indem sich die zur Mittellinie einander entgegenwachsenen Fortsätze treffen, und mit einander verwachsen. Alle drei sind aussen vom Hautsystem überzogen; dasselbe geht aber auch über ihre innere Fläche. Dies ist also beim ersten Bogen die erste Anlage der künftigen Mundschleimhaut. Für die Betrachtung der Entwicklung der Zähne ist indess bloss der erste Kopfvisceralbogen wichtig, denn aus ihm entstehen bei den Säugethieren ausser anderen uns hier nicht interessirenden Theilen, der Ober-, Zwischen- und Unter-Kiefer mit den in ihnen enthaltenen Zähnen.

Reichert's²⁾ vortreffliche Untersuchungen über die Kopfvisceralbögen sind allgemein anerkannt; nachdem ich durch Nachuntersuchung mich von der Richtigkeit seiner Beobachtungen überzeugt habe, habe ich mit seiner Erlaubniss einige Figuren aus seiner Arbeit copiren lassen, weil sie aufs Deutlichste den Anfang des Processes darstellen, den ich weiter verfolgt habe. Bei einem vier Linien langen (S. fig. 4) Schweinefötus zeigte sich unter der Stirnwand, (das vordere Ende des Kopfwirbel-Rohres d. h. des ersten Kopfwirbels) gleich neben dem Auge, der Anfang des ersten Visceralfortsatzes, welcher in einem flachen seitlichen Bogen sich nach unten und innen gerichtet zeigte, und dessen kolbiges Ende noch nicht das entsprechende der anderen Seite erreicht hatte. Zwischen den beiden kolbigen Enden sah man den *bullus aortae*. Bei neun Linien langen Embryonen waren die Visceralfortsätze mit ihren Spalten ausgebildet. (S. Fig. 2).

Die weitere Entwicklung des ersten Visceralfortsatzes mit Rücksicht auf die Zahnbildung, ist folgende. Vor derjenigen Stelle, wo der erste Visceralfortsatz hervorzuwachsen begonnen hatte, wächst ein kleiner Hügel hervor, welcher die erste Anlage des Oberkiefers ist (fig. 2g). Aus der Stirnwand (fig. 4

a, fig. 5 a) wachsen auf jeder Seite zwei Fortsätze hervor: einer aus der Mittellinie (Rathke's *Stirnfortsatz*, (fig. 5 b) und einer an der Seite (Reichert's *seitlicher Stirnfortsatz* (S. fig. 2 h). Letzterer befindet sich vor dem Oberkieferfortsatze. Später entwickelt sich, an der Aussenseite des ersten Visceralfortsatzes, an der mehr nach unten und vorn gelegenen Parthie, der Unterkieferfortsatz (S. fig. 6 e).

Nun beginnen diese Theile zu wachsen, aber nicht gleichmässig. Am stärksten wächst der Oberkieferfortsatz, und zwar in der Richtung von aussen, oben und hinten, nach innen, unten und vorn. Dadurch kommt der früher vor ihm liegende seitliche so wie der mittlere Stirnfortsatz, über ihm zu liegen (S. fig. 3). Auch der Unterkieferfortsatz ist auf jeder Seite vorgewachsen, und die beiden Hälften berühren sich bald. Es ist durch die eben angegebene Veränderung des Ober- und Unterkieferfortsatzes der Anfang zu einer Mundhöhle gelegt, welche um diese Zeit folgendermaassen beschaffen ist. Nach innen von der halb-elliptisch geformten oberen Hälfte des Randwulstes der vorläufigen Mundöffnung, (fig. 7 a), liegt von ihr bloss durch eine seichte Vertiefung abgegränzt, ein ebenso halb-elliptisch geformter Streifen, der nach innen getretene Oberkieferfortsatz (S. fig. 7 b). Nach innen, zur Mittellinie hin, kommt man auf eine grosse Höhle, (c) die Nasenhöhle (d) welche nach vorn und oben in die Nasenöffnungen ausmündet, nach hinten in den Schlund übergeht. Mit dem Unterkieferfortsatze ist eine ähnliche Veränderung, wie mit dem Oberkieferfortsatze vor sich gegangen, d. h. er hat eine halb-elliptische Form angenommen und besteht aus dem nach innen gelegenen Unterkiefer und dem nach aussen von diesem befindlichen unteren Theil des Randwulstes der vorläufigen Mundöffnung.

Die weiteren Veränderungen der Ober- und Unterkieferfortsätze sind folgende. Im halb-elliptischen Oberkieferfortsatze entsteht eine Sonderung in vier Theile, welche sich aus der ganzen Masse, in halb elliptischen, mit einander fast parallelen Streifen herausbilden. Die sie von einander trennenden Vertiefungen sind nach hinten am stärksten, so wie auch jeder Streifen nach hinten etwas breiter als nach vorn sich zeigt. Die vier Streifen sind folgende (S. fig. 8). Der äusserste, sogleich hinter der Lippe (a) liegende, ist der äussere Zahnwall (c); noch mehr nach innen, der später zum horizontalen Theil des Oberkiefers sich herausbildende Theil, welcher sich jetzt etwas gerippt zeigt (d); und am meisten nach innen die Anlage des künftigen Gaumenbeins (e); aber bloss am hinteren Theil des Oberkieferfortsatzes sich bildend, denn an den vorderen und mittleren Theil desselben, legt sich die nach innen und unten wachsende Zwischenkiefermasse, welche von der häutigen Gesichtsbasis entspringend, nach hinten, unten und innen gewachsen ist (fig. 7 e, fig. 8 f). Die Oeffnung der Nasenhöhle zum Munde hin ist jetzt kleiner geworden, und nähert sich nun mehr einer Spalte, welche vorn durch die dreieckigen hineinwachsenden Zwischenkiefer begränzt wird (S. fig. 8 g). Die horizontalen Oberkieferfortsätze (*proprie sic dicti*) wachsen immer mehr

2) Müller Archiv für Anatomie, Physiologie etc. 1837.

zur Mittellinie hin; dabei erscheinen sie mehr gerippt als früher, die Rippen mehr perpendicular auf die Mittellinie gestellt (fig. 9). Dabei treten die Anlagen der Gaumenbeine mehr nach hinten und oben; endlich treffen die horizontalen Parthieen der Oberkiefer aufeinander in der Mittellinie, und verwachsen mit einander. Nur eine Raphe ist jetzt da sichtbar, wo der Nasenhöhleingang früher sich befand, der sich in eine Gaumenspalte umwandelte, bis auch diese verschwand, und dann ein Gaumengewölbe sich gebildet hatte (S. fig. 10 d). Die Zwischenkiefer sind indess mehr nach hinten und innen gewachsen, und indem sie mit den sie begrenzenden Theilen des Oberkiefers verwachsen, halfen sie mit zur Bildung des Gaumengewölbes. Der Unterkiefer hat sich weiter der Art entwickelt, dass der innere, halb-elliptisch verlaufende Streifen, sich in drei, mit einander parallel verlaufende Abtheilungen getheilt hat. Die zwei nach aussen liegenden sind der äussere und innere Zahnwall; die innerste dritte gehört nicht hierher; sie bezieht sich auf die Zunge und die Befestigung derselben an den Unterkiefer, so wie auf die sich hier bildenden Drüsen (S. fig. 11).

Die eben erwähnten Zahnwälle sind theils durch das Hautsystem, theils durch die Wirbelsystemsanlage gebildet, d. h. nicht allein die Mundschleimhaut mit ihrem Epithelium, und der unter dieser liegenden *Cutis* nimmt daran Theil, sondern auch der Uebergang der letzteren in die tiefergelegenen Schichten des Bindegewebes des Wirbelsystems. Es sind hier also zwei Primitivorgane, welche sich bei der Bildung eines Apparates, nämlich der Zähne, betheiligen. Wie wir aber weiter sehen werden, ist es das Hautsystem, welches die wesentlichen, das Wirbelsystem, welches die accessorischen Theile hergiebt; — d. h. jenes ist die Grundlage des Zahns mit seinen verschiedenen Bestandtheilen, dieses die Grundlage der Umhüllungen (Alveolenperiosteum) und der Separationsorgane (Alveolenwandungen).

Zur deutlichen Einsicht in die oben geschilderten Verhältnisse kann man indess nicht durch blosser unmittelbare Anschauung dieser Theile kommen. Man muss Durchschnitte machen, durch die ganze Masse der uns hier interessirenden Theile, und zwar nach verschiedenen Richtungen. Besonders war es der Durchschnitt quer durch die Begrenzung des Mundes, der Kieferfortsätze und der nach innen gelegenen Theile, welcher gehörigen Aufschluss über die einzelnen Theile gab. Nur so kann man entscheiden, ob wirklich Erhöhungen oder Vertiefungen vorhanden sind; ob neue Theile entstehen oder alte verschwinden: lauter Dinge, die man von der Oberfläche

aus betrachtet, entweder gar nicht, oder sehr unvollständig bemerken würde; da die Erhebungen der ersten Anlagen zu gering sind. Ohne Durchschnitte ist eine Entscheidung, eine Sicherheit nicht allein schwer, sondern manches Mal ganz unmöglich⁴⁾. Ueberhaupt gehören Durchschnitte zu den wichtigsten Hilfsmitteln bei der Untersuchung von Embryonen; und ich kann nicht umhin, die Gelegenheit wahrzunehmen, öffentlich meinen Dank gegen einen Mann auszusprechen, der mich nicht allein auf die Wichtigkeit der Durchschnitte aufmerksam machte, sondern welcher auch mich selbige zu machen lehrte (was nicht so leicht ist, als sich mancher vorstellen mag⁵⁾). Ich rede hier von unserem berühmten Embryologen Reichert; dessen Freundschaft zu besitzen ich mich glücklich schätze, und der mir stets als mein Lehrer in der Entwicklungsgeschichte unvergesslich bleiben wird. Ihm verdanke ich auch die ersten Anregungen zu selbstständigen embryologischen Untersuchungen.

Die beiden oben angegebenen Zahnwälle wachsen nun der Art weiter, dass sie einestheils sich vergrössern, andertheils sich zuletzt ganz berühren. Den vertieften Raum zwischen ihnen, hat, wenn ich ihn recht verstanden habe, Goodsire⁶⁾ primitive Zahnrinne genannt. Aber nach dem, wie er die folgenden Veränderungen beschreibt, weiss ich nicht mehr, was er darunter versteht. Denn nach ihm sieht man zwischen den beiden Zahnwällen, in einem zur Mundhöhle offenen Raume eine Papille, den ersten Zahnkeim, entstehen — etwas was ich

4) Ich theile hier das Bild von ein Paar Durchschnitten in der Zeichnung mit. Der erste bezieht sich auf diejenige Periode der Entwicklung des Oberkieferfortsatzes, wo noch keine Differenzirung in mehrere Parthieen eingetreten ist. Man sieht bloss (fig. 12) eine Hervorragung (a), den Querdurchschnitt der Randwulst der Mundöffnung, eine seichte Vertiefung (b), die Trennungsfurche zwischen dem Randwulste und dem Oberkieferfortsatze, und eine Hervorragung (c), den Oberkieferfortsatz. Der zweite Durchschnitt (fig. 13) ist der Zeit entnommen, wo die Differenzirung in vier Theile eingetreten ist. Hier kommt auf die Durchschnittsfläche der Randwulst der Mundöffnung (a), eine seichte Vertiefung (b), die Trennungslinie zwischen der Randwulst und der inneren, nun differenzirten Parthie. Nach innen von der eben angegebenen Vertiefung liegt eine Hervorragung (c) — der äussere Zahnwall —; drauf kommt man auf einen tieferen Einschnitt, hinter welchem sich der innere Zahnwall (d) erhebt; hinter diesem kommt eine noch seichtere Vertiefung, welche ihn von dem noch mehr nach innen gelegenen horizontalen Theil des Oberkiefers (e) trennt; darauf am meisten nach innen, nur durch einen tieferen, als den vorhergehenden, Einschnitt getrennt, kommt man auf die Hervorragung der Anlage des Gaumenbeines (f).

5) Die Reichert'schen Durchschnitte, die ich häufig zu sehen Gelegenheit hatte, erscheinen so wunderbar, dass selbst Rud. Wagner (Lehrbuch der speciellen Physiologie zweite Auflage Leipzig 1843. p. 62) an eine wirkliche Existenz derselben zweifeln zu müssen glaubte. Er hielt es für unmöglich, die Primitivrinne direct zu beobachten, und meinte, es müsse vollends eine besondere, ihm unbekannte Geschicklichkeit dazu gehören, noch Querschnitte zu machen. Er thut Unrecht, zu zweifeln; nicht allein dass ich die Reichert'schen Durchschnitte der ersten Anlage, des Keims gesehn; ich selbst habe solche gemacht und kann also versichern, dass es keine Unmöglichkeit ist.

6) Froiep, Neue Notizen Bd. X, № 4, April 1839.

3) In anderen Fällen, wo nämlich die Zähne mit den sie tragenden Theilen verwachsen, wie z. B. bei vielen Fischen und Amphibien, wird das Wirbelsystem ein Befestigungsorgan der Zähne, und wenn man nicht die Entstehung dieses Verwachsens verfolgen, und nicht früher die vollkommene Unabhängigkeit der Zähne und Knochen unter einander sehen würde, so könnte man leicht durch den späteren Zustand zum Glauben verführt werden, es seien bei vielen Thieren die Zähne nichts anderes, als eine Art von Knochenstacheln und also ächte Wirbelsystemgebilde. Ich werde darauf später bei Besprechung der Entwicklung der Zähne der Fische und Amphibien zurückkommen.

beim besten Willen, niemals habe finden können. Ich muss daher von Hause aus es aussprechen, dass von diesem Augenblicke, wo noch keine Zahnpapille vorhanden ist, meine Untersuchungen ganz andere Verhältnisse mir zeigten, als Goodsire sie bei diesem Entwicklungsvorgange beschrieb. Wie er zu seinen sehr genau beschriebenen Beobachtungen, die meiner Ansicht nach nicht ganz naturgemäss sind, gekommen sein mag, darüber habe ich die Vermuthung, dass er nicht zart genug mit dem Gegenstande umgegangen ist, und dadurch Zerreissungen entstanden sind, welche er für natürliche Zustände hielt. Ich fand folgendes. Ehe sich die Zahnwälle berührt haben, und zur Zeit, wenn dieses geschieht, ist noch keine Zahnanlage zwischen ihnen sichtbar, d. h. es liegt keine Zahnpapille frei in der Mundhöhle, von beiden Seiten durch erhabene Leisten begrenzt, wie Goodsire es beschreibt, und aus welcher Beobachtung Owen ein Papillarstadium für die Entwicklung der Zähne im Allgemeinen annehmen zu können, sich berechtigt glaubte.

Die beiden Zahnwälle haben convexe Flächen mit denen sie sich berühren. Wenn sie darauf miteinander verschmelzen, so bleibt an der Berührungsstelle eine vertiefte Stelle, eine Furche. Ihre Verschmelzung geschieht der Art, dass keine Lücke zwischen ihnen bleibt. Die Stelle, wo beide miteinander verwachsen, zeichnet sich durch eine milchige Färbung aus, die besonders deutlich wird, wenn man den frischen Fötus, den man gerade darauf untersucht, in Spiritus legt. Macht man einen Durchschnitt, so sieht man die Verwachungsstelle in Form einer weissen Linie, welche man an einem Oberkiefer in ihrem unmittelbaren Uebergange zur Mundschleimhaut, sowohl zur Lippe, als zum gerippten Theil des Schleimhautüberzuges des horizontalen Theils des Oberkiefers verfolgen kann. Es sind also jetzt beide Zahnwälle zu einem einzigen Wulst verschmolzen⁷⁾. Nun erst ist der Grund zur Zahnsackbildung gelegt — also in einer von der Mundhöhle abgeschlossenen Parthie, was schon Purkinje und Raschkow⁸⁾ gegen Arnold⁹⁾ behaupteten; wogegen aber Goodsire¹⁰⁾ mit seinen Beobachtungen auftrat; ihm folgten Owen¹¹⁾, und fast alle Neueren (Henle¹²⁾, Bischoff¹³⁾, Günther¹⁴⁾ etc.).

Später sieht man in der verwachsenen Parthie der beiden

Zahnwälle eine Lücke auftreten, aber nicht in der ganzen Länge der beiden Zahnwälle, sondern bloss in ihrem zum Kiefer gerichteten Theile. Der näher zur Mundhöhle befindliche Theil der Verwachungsstelle bleibt verschlossen. Die eben entstandene Lücke ist die Anlage der Höhle des künftigen Zahnsäckchens. Die aus beiden Zahnwällen entstandene Zahnwulst ist jetzt bedeutend gewachsen. Um die eben aufgetretene Höhlung (welche sehr schmal ist, und deren Wände sich berühren) ist in einiger Entfernung ringsherum, eine kreisförmige Parthie markirt, die sich durch ihr milchiges, unbegrenztes, verschwimmendes Ansehn, auszeichnet (S. fig. 14 d). Dieses ist die erste Anlage der Begränzung des Zahnsäckchens. Nachdem alles so weit vorbereitet ist, erscheint nun erst der erste Zahnkeim (die Anlage der Krone des ersten Milchbackenzahns) als eine kleine, im Grunde der Zahnsackhöhle (d. h. der nach innen zum Kiefer gelegenen Parthie) befindliche papillenartige Erhebung. Während dieser Zeit haben aber auch die verwachsenen Zahnwälle, an der Stelle, wo sie zur Sackhöhle gerichtet sind, auszuwachsen begonnen, und dadurch eine genau den Zahnkeim umschliessende Parthie gebildet. Es ist das von Purkinje *Organon adamantinae*, (Schmelz-Organ) benannte Gebilde, welches, da es dicht am Zahnkeim liegt, eine diesem entgegengesetzte Bildung hat, nämlich Vertiefungen, wo am Zahnkeim Hervorragungen, und Hervorragungen, wo an ihm Vertiefungen befindlich sind (S. fig. 17 u. 19). Purkinje nannte die innere der äusseren Fläche des Zahnkeims anliegende Parthie des *Organon adamantinae*, *Membrana adamantinae* (S. fig. 17 c) und er, so wie Schwann fanden, dass letztere aus eine Art von Cylinderepithelium zusammengesetzt sei. Da die Schmelzhaut frei in die Zahnhöhle bis in den Grund derselben hineinwächst, so sieht man beim Durchschnitt, dass der Zahnkeim ganz von der *Membrana adamantinae* umgeben ist. Je mehr zur Basis des Zahnkeims hin, um so dünner zeigt sich die Schmelzmembran. Um diese Zeit ist die Zahnpapille bloss die künftige Krone des künftigen Zahns, wie überhaupt es auch nur die Krone ist, welche sich in der sogenannten Zahnsackhöhle befindet, und von der Schmelzmembran umgeben ist.

Verfolgt man die Schmelzmembran genauer (S. fig. 17), so sieht man, wie sie den Zahnkeim überzieht, darauf an der freien Fläche des Schmelzorganauswuchses, welche zur inneren Wand des Zahnsäckchens gerichtet ist, hinaufsteigt, und an der inneren Fläche des Zahnsäckchens endigt. Diese letztere Stelle ist dadurch bezeichnet, dass die weissliche Färbung der Schmelzmembran hier aufhört, nachdem sie noch ein paar sehr feine Vorsprünge, in Form von Wülstchen, in die Zahnsackhöhle gemacht hat. Die früher nur unbestimmte, kreisförmige Parthie um die Zahnsackhöhle, ist jetzt deutlich begränzt, und constituirt die Gränze des Zahnsäckchens nach aussen. Nach innen von ihr hat sich aus der neben ihr liegenden Bildungsmasse eine rund um die Zahnsackhöhle gelegene Schicht herausdifferenzirt. Diese ist zur Spitze der Zahnsackhöhle hin das Bindegewebesubstrat der Schmelzmembran, zur Basis der Höhle hin ist sie die ausserhalb derselben gele-

7) Die hier gegebene Darstellung der Verwachsung beider Zahnwälle ist bloss eine schematische — und bezieht sich bloss auf diejenigen Stellen der Kieferfortsätze, in welchen gleich darauf Zahnkeime auftreten. In der specielleren Beschreibung, die ich herauszugeben gedanke, wird auf die Einzelheiten Rücksicht genommen werden.

8) *Meletemata circa mammalium dentium evolutionem* 4. c. tab. Vra-tist. 1835.

9) *Med. chir. Zeitung* 1831. zweiter Band, S. 236.

10) A. a. O.

11) A. a. O.

12) *Allgemeine Anatomie*, S. 863 u. s. f.

13) *Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und Menschen* S. 426 u. s. f.

14) *Allgemeine Physiologie*.

gene Fortsetzung des Zahnkeims in die Anlagen der später sich bildenden Wurzeln. Die kreisförmige Parthie selber wird später das Periosteum der Alveole und des Zahns zugleich.

Die Reihenfolge, in der die einzelnen Zahnkeime nach einander sich entwickeln, lasse ich hier unberührt; die Art ihrer Bildung ist dieselbe wie die eben angegebene.

Soll eine Zahnkrone mehrere Höcker haben, so bilden sich Einschnürungen im Zahnkeim, und ihnen entsprechend zeigen sich Fortsätze des Schmelzorgans (S. fig. 17 d).

Bloss die sogenannte Schmelzmembran giebt den Schmelz; die eigene Art von Bindegewebe aber, worauf die Schmelzmembran-Cylinder sitzen, das sogenannte Schmelzorgan, welches später sehr gefässreich wird, ist zur Caementbildung da, und sollte daher besser Caementorgan genannt werden, falls man ihm einen besonderen Namen beilegen wollte. Es befindet sich nicht bloss nach aussen von der Schmelzmembran, sondern geht von da weiter zur Basis des Zahnkeims, um ihn herum, und ist gewissermaßen eine Fortsetzung desselben. So sehen wir, dass die eigene Art von Bindegewebe des Zahnkeims, (denn er besteht nur aus einem modificirten Bindegewebe, einer Art Knorpel) sich in die der künftigen Wurzeln, des Caementorgans, des Periosts der Alveolen, dieser selber, und in das Bindegewebe der später sich bildenden, zwischen den Alveolen befindlichen Septa, fortsetzt. Aber alle diese Theile befinden sich nicht in der Zahnsackhöhle. In dieser ist bloss die Anlage für die künftige Krone; die Anlagen der Wurzeln, eine spätere Bildung, liegen noch im Zahnsack; erst später bilden sie sich hervor, bleiben aber immer ausserhalb der eigentlichen Zahnsackhöhle, nur in Verbindung mit den, auch aus den Wandungen hervorgegangenen Theilen, als: Alveole, Periost etc.

Den Zahnkeim beschrieben die neueren Schriftsteller gewöhnlich als aus zwei Theilen bestehend; aus dem Zahnkeime (prop. sic dict.), und einem denselben deckenden Häutchen, der *membrana praeformativa*. Ich glaube, dass diese Unterscheidung nicht begründet ist. Mir scheint es vielmehr, als wenn die *membrana praeformativa* bloss die Gränzschicht der Art von Bindegewebe ist, aus welcher überhaupt der Zahnkeim besteht. Denn die Zellen, aus denen er anfangs zusammengesetzt ist, rücken später auseinander, indem zwischen ihnen sich Intercellularsubstanz bildet, später scheinen auch die Zellenhüllen mit der Zwischensubstanz zu verschmelzen, so dass es mir scheint, als wenn zuletzt nur die Kerne übrig bleiben, welche in der Zwischensubstanz suspendirt erscheinen. Letztere sind die Zahnknorpelkörperchen. (S. fig. 16 und fig. 18).

Indess es wäre möglich, dass es eine besondere Membrana wäre, durch Verschmelzung von Epithelialzellen entstanden. Die Auskleidung der Zahnsackhöhle wäre dann ein Epithelialhautgebilde, welches durch Hineinwachsen des Zahnkeims, in sich selbst eingestülpt würde, indem der Zahnkeim den ihn überziehenden Theil vor sich hertrieb; — eine Bildungsweise, wie man sich früher die der serösen Säcke dachte. Dann wäre aber die *Membrana praeformativa* bloss eine Fortsetzung der *Membrana adamantinae*. Aber unter dem Mikroskope, zeigt die

letztere Epithelialzellen, die erstere nicht; dann spricht auch dagegen der Umstand, dass keine bestimmten Gränzen zwischen der *membrana praeformativae* und der Substanz des Keimes unter dem Mikroskop gefunden werden.

Die weiteren Veränderungen in den eben beschriebenen Theilen gehen folgendermaßen vor sich. Der Zahnkeim wächst mehr und mehr; ein Gleiches geschieht auch mit der Schmelzmembran, und dem ganzen, von mir Caementorgan genannten Gebilde. Es entwickeln sich Gefässe, sowohl im Zahnkeime, als im Caementorgan; die Gefässe werden dichter, besonders zur Spitze des Zahnkeims hin; Nerven entwickeln sich auch im Zahnkeim. Plötzlich ist ein Zahnscherbchen da; scheinbar sitzt es bloss auf dem Zahnkeime, nicht mit ihm verbunden; dieses gab früher häufig Veranlassung, dasselbe bloss für ein Exsudat des Zahnkeims zu halten, und man glaubte dann, der Zahnkeim sei bloss eine die Form vorzeichnende Matrix, etwa wie die Matrix eines Epithelialgebildes. Untersucht man aber genauer die Gränzen des Scherbchens, so sieht man ganz deutlich den Uebergang des Zahnkeims unmittelbar in das Scherbchen: d. h. eines Zahnknorpels in eine Zahnknochensubstanz. Die zuerst in Knochen verwandelte Parthie ist keine andere als die *membrana praeformativa*. Unter dem Mikroskope sieht dieses Zahnscherbchen ganz wie gewöhnliche Knochensubstanz aus; indem es scheinbar aus lauter Knochenkörperchen besteht, welche in einer homogenen Zwischenmasse eingebettet sind (S. fig. 20). Die weitere Umwandlung des Zahnkeims in Zahnknochensubstanz geschieht auf dieselbe Weise, wie beim ersten Scherbchen. So bildet sich unter diesem nach innen ein zweites, etwas längeres und so fort. Alle diese ersten Zahnscherbchen gehören der Krone. Welche histologischen Veränderungen dabei der Zahnknorpel eingeht, eine Frage, welche innig mit derjenigen über Knochenbildung überhaupt, zusammenhängt; darüber werde ich an einem anderen Orte berichten.

Die Schmelzmembran hat von ihrer Entstehung, bis zum Zeitpunkte der ersten Zahnscherbchenbildung, folgende Veränderungen in histologischer Hinsicht durchgemacht. Die anfänglich polyedrisch aneinander gestellten Zellen (die Elemente des Mundschleimhaut-Epitheliums), sind erst rund geworden; ziehen sich darauf in die Länge, und zeigen zuletzt die Form des sogenannten Cylinder-Epitheliums. (S. fig. 21). Später sieht man die einzelnen Cylinder noch etwas länger werden; der Kern verschwindet aus ihnen mehr und mehr, zuletzt ganz. Dann scheinen sie fähig geworden zu sein, Kalksalze aufzunehmen; und entweder zu gleicher Zeit mit der *membrana praeformativa*, oder etwas später, sind auch sie verknöchert. Wie nun später die organische Substanz des Schmelzes, nämlich der Schmelzhautcylinder, fast ganz aus ihm verschwindet, so dass fast nur die anorganische in Form der bekannten Schmelznadeln übrig bleibt; darüber werde ich dann mich auslassen, wenn ich über die Untersuchung der fertigen Zahnschmelzsubstanz meine Resultate mittheilen werde.

Vor der Verknöcherung legen sich die Schmelzhautcylinder in Schichten an die *membrana praeformativa*, und müssen wahrscheinlich durch irgend eine klebrige Masse mit ihnen

verbunden bleiben. Hat sich aller Schmelz durch Ablösen der Schmelzhauteylinder, und ihre Verknöcherung gebildet, so ist auch die Schmelzmembran so gut wie verschwunden. Aber das, was Purkinje Schmelzorgan genannt hatte, ist noch übrig geblieben, und wird zur Caementbildung benutzt. Je nachdem das Thier einen stärkeren oder geringeren Caementbeleg hat, um so mehr oder weniger stark entwickelt sich dieses Organ. Das Caement ist, wie ich glaube¹⁵⁾, die Umwandlung des Caement-Organes selber in Knochenmasse. Wie bekannt wird es erst nach der Geburt grösstentheils gebildet. Man sieht nun aber bei denjenigen Thieren, bei welchen die Kronen mit Caement umgeben werden, und welche innere Schmelzhöhlen besitzen, in welche hinein sich Caement ablagert, dass nach ihrer Geburt, einige Zeit hindurch, sich an denjenigen Stellen, wo Caement sich bilden soll, gefässreiche, um den Zahn und in ihn (an den angeführten inneren Schmelzhöhlen) eindringende Parthieen befinden, welche sich unmittelbar in das Zahnfleisch fortsetzen, und mit dem schon gebildeten Schmelze fest zusammenhängen (S. fig. 22). Unter dem Mikroskope zeigen sie eine Art Knorpelsubstanz. Durch Aufnahme von Kalksalzen verknöchern die verschiedenen Parthieen des Caementorgans.

Die Wurzelbildung der Zähne geschieht durch ein Weiterstreiten der Verknöcherung in die zu Wurzeln sich gebildet habenden, früher in den Zahnsackwänden gelegenen Fortsetzungen des Zahnkeims, bis auf diejenige Parthie, welche als Zahnpulpa (pr. sic dicta) übrig bleiben soll. Bei manchen Thieren verknöchert auch die letztere, so dass gar keine Höhlung übrig bleibt. Die Caementbildung an der Wurzel, geschieht durch Umwandlung der, die Zahnwurzeln umgebenden Parthieen des Caementorgans, in eine Art Knochensubstanz.

Fassen wir die Beobachtungen über die Zahnbildung der Säugethiere zusammen, so kommen wir auf folgendes Resultat. Wir sahen die Mundschleimhaut durch einen eigenthümlichen Process, ihre zur Aussenwelt gekehrte Epithelialfläche zu einer inneren verwandeln. Dadurch war das früher unter ihr gelegene Corium, nach aussen von ihr getreten. Durch allmähliche Veränderungen war aus letzterem die Zahnpapille, mit ihren Gefässen und Nerven, entstanden. Aus der Epithelialschicht, der nach innen getretenen Mundschleimhaut, war durch verschiedene Veränderungen der Schmelz gebildet worden; und eine aus dem Corium sich bildende Fortsetzung um den Zahn, und in ihn hinein, hatte sich verknöchern das Caement gebildet. So könnte also der Zahn im Allgemeinen, als eine durch einen besonderen Process ossificirte Hautpapille angesehen werden, welche noch einen Umschlag von der Haut erhält, wo oberhalb dieser Papille Caement gebildet werden soll. Das Primitivorgan der Haut giebt das Material zur Zahnbildung her; das Primitivorgan des Wirbelsystems giebt die ac-

cessorischen Gebilde; als Kiefer, Alveolen, Septa, Periost etc. — Das Periosteum ist gewissermaassen das Verbindungsglied zwischen den beiden, das Zahnsystem constituirenden Gebilden.

In der eben gegebenen Darstellung, ist gar nicht Rücksicht genommen worden auf den Unterschied zwischen Milch — (temporären) und bleibenden — (permanenten) Zähnen. Um nicht zu Missverständnissen Veranlassung zu geben, bemerke ich folgendes. Meine Beschreibung bezieht sich auf die zuerst auftretenden, also die Milchzähne; und nimmt höchstens noch Rücksicht auf die zugleich mit den Milchzähnen gebildeten bleibenden Zähne. — Aber nach meinen Untersuchungen ist die Entwicklung bei den die Milchzähne ersetzenden Zähnen, dem Wesen nach dieselbe mit den Milchzähnen. Hier, wie da, entsteht der Zahn aus einem Bindegewebe, der Schmelz aus einem Epithelialgebilde. Nur bildet sich ausser den zwei oben beschriebenen, sogenannten Zahnwällen, da, wo Ersatzzähne sich später bilden sollen, ein dritter, die beiden Zahnwälle überziehender, von innen nach aussen wachsender Schleimhautstreifen. Ueber den Schneidezähne-Anlagen ist er schon sehr früh sichtbar, ebenso über den Anlagen derjenigen Backenzähne, welche gewechselt werden. Da wo bleibende Zähne von Hause aus gebildet werden, entsteht kein die beiden Zahnwälle überziehender Schleimhautstreifen; — sondern die zwischen ihnen befindliche Rinne bleibt deutlich sichtbar, besonders nach hinten zum *Processus coronoidens* hin. Ueber die Art und Weise, wie zwischen dem eben angedeuteten Schleimhautstreifen und der primitiven Zahnwulst die Ersatzzähne entstehen; wie sie allmählich von der Oberfläche in die Tiefe rücken; wie dadurch ein Strang, (sogenanntes *gubernaculum dentis*) zwischen ihrem Sacke und dem Zahnfleisch übrig bleibt, und wie sie dadurch mit der Mundhöhle mittelbar in Verbindung bleiben; über alles dieses werde ich künftig die Ehre haben, der Academie Mittheilungen zu machen,

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—6 sind aus Reichert's «Ueber die Wirbelthiere» (Müller Archiv für Anatomie etc. 1837) copirt.

Fig. 1. ein ungefähr vier Linien langer Schweinemembryo — vielfach vergrößert;

ab der Kopf.

bc der Hals mit seinen sieben Wirbelrudimenten.

d die obere Extremität.

e Auge.

f ein Hügel dem innerhalb sich entwickelnden Ganglion Gasseri entsprechend.

g Bläschen des Ohrenlabyrinthes bei seiner Entstehung.

h die Stirnkappe.

ikl Seitenansicht des ersten Visceralbogens.

ik die der Kopfwirbelsäule parallel verlaufende Abtheilung desselben, so weit sie äusserlich sichtbar ist.

kl der erste Visceralfortsatz, welcher noch nicht vereinigt ist mit dem respectiven der anderen Seite.

k Stelle des seitlichen Bogens vom ersten Visceralabschnitte des Kopfes.

16) Meine Untersuchungen sind über diesen Punkt noch nicht geschlossen, namentlich habe ich die Caementbildung in den abgeschlossenen inneren Schmelzhöhlen (z. B. bei Wiederkäuern, *Solidungulis*) noch nicht in einer genetischen Reihe verfolgt. Aber es lässt sich aus der Caementbildung an den Wurzeln schliessen, dass sie dort auf ähnliche Weise vor sich gehen wird.

- l* das kolbige Ende des ersten Visceralfortsatzes.
m n zweiter Visceralfortsatz.
o das kolbige Ende des ersten rechten Visceralfortsatzes, welches in der Vereinigung mit dem der andern Seite begriffen ist.
p Herzgegend.
s der Raum welcher durch die Gesichtsbildungstheile eingenommen wird, und von der Stirnkappe mit dem ersten Visceralbogen begrenzt wird.
t Visceralplatte des Rumpfes.
u zweite Visceralplatte.
v dritter Visceralfortsatz.
y die beginnende dritte Visceralspalte.

Fig. 2 Linke Seitenansicht eines ungefähr sieben Linien langen Schweinemembryos.

- a* erster Visceralfortsatz.
b zweiter Visceralfortsatz.
c dritter Visceralfortsatz.
d erste Visceralplatte.
e zweite Visceralplatte.
f dritte Visceralplatte.
g Oberkieferfortsatz.
h seitlicher Stirnfortsatz.
i erstes Gehirnbläschen.
k zweites Gehirnbläschen.
l drittes Gehirnbläschen.
m das Auge.
n Gehörbläschen.
o das äusserlich sich markirende Ganglion Gassari.

Fig. 3 ein etwas älterer Schweinemembryo, die Bezeichnungen, wie bei fig. 2.

Fig. 4. ein vier Linien langer Schweinemembryo — (der in fig. 1. dargestellte, nur besonders präparirt) die ersten Metamorphosen der Kopfvisceralbögen zeigend;

- A* der Kopf des Embryo.
a Stirnwand.
b c erster Visceralbogen.
b d die obere und vordere, der Wirbelsäule parallel verlaufende Abtheilung desselben.
d c der erste Visceralfortsatz.
e f g die Schnittfläche des ersten, zweiten und dritten Visceralfortsatzes.

Fig. 5. anatomische Behandlung des in fig. 2 dargestellten Embryo;

- a* Stirnwand.
b vorderer oder Nasenfortsatz der Stirnwand in seiner Entstehung.
c seitlicher Stirnfortsatz.

Zwischen *b* und *c* ist eine Spaltöffnung, welche zur Nasenhöhlenanlage führt und später die äussere Nasenhöhlenöffnung wird.

- d* Oberkieferfortsatz.

Fig. 6. ein acht bis neun Linien langer Schweinemembryo;

- a b c d* wie fig. 5.
e erste Anlage des Unterkiefers.

Fig. 7. Kopf eines über vier Linien langen Schaffötus — (der Unterkiefer ist fortgenommen) — stark vergrößert;

- a* obere Hälfte der Randwulst der vorläufigen Mundöffnung.
b der nach innen getretene Oberkieferfortsatz.
c Nasenhöhle.
d hintere Nasenhöhlenöffnungen.
e Zwischenkiefer.
i Hinterhauptsöffnung mit dem Gehirn.

Fig. 8. zeigt die Differenzirung des Oberkieferfortsatzes — Kopf eines noch älteren Schaffötus — der Unterkiefer ist fortgenommen.

- a* oberer Randwulst der vorläufigen Mundöffnung — Lippe.
b äusserer Zahnwall.
c innerer Zahnwall.
d die Anlage des horizontalen Theils des Oberkiefers.
e Anlage des Gaumenbeins.
f die Zwischenkiefer.
g Oeffnung der Nasenhöhle.
h Uebergang in den Schlund.
i wie in fig. 7.

Fig. 9. Weitere Ausbildung des Oberkiefers — Schaffötus.

- a* die Rippen auf dem horizontalen Theile.
b die aneinandergerückten Gaumenbeine.
c die nach hinten wachsenden Zwischenkiefer.
d Lippe.
e äusserer Zahnwall.
f innerer Zahnwall.

Fig. 10. weitere Ausbildung des Oberkiefers — Schaffötus;

- a* die horizontalen Theile des Oberkiefers sind aneinandergetreten und verwachsen.
d die Verwachsungsstelle — Raphe des Gaumengewölbes.
c die Zwischenkiefer.
f *canalis incisivus*.
g die Zahnfleischwulst — welche aus der Vereinigung des äusseren und inneren Zahnwalles entstanden ist. — Nach hinten sieht man noch die beiden Wälle.
h äusserer Zahnwall.
i innerer Zahnwall — zwischen ihnen eine Spalte.

Fig. 11. Unterkiefer des in fig. 8 gezeichneten Schaffötus — die Zunge ist fortgenommen.

- a* untere Hälfte der Randwulst der künftigen Mundöffnung.
b äusserer Zahnwall.
c innerer Zahnwall.

Fig. 12. Perpendicular-Durchschnitt durch den in fig. 7 gezeichneten Oberkieferfortsatz und Randwulst der Mundöffnung

- a* Randwulst der Mundöffnung.
b seichte Vertiefung.
c convexer Oberkieferfortsatz.

Fig. 13. Perpendicular-Durchschnitt des in fig. 8 gezeichneten schon differenzirten Oberkieferfortsatzes;

- a* Durchschnittsfläche der Randwulst der Mundöffnung.

- *b* eine seichte Vertiefung.
- c* äusserer Zahnwall.
- d* innerer Zahnwall.
- e* Anlage des horizontalen Theils des Oberkiefers.
- f* Anlage des Gaumenbeins.

Fig. 14. Perpendicular-Durchschnitt des in fig. 9 gezeichneten Kopfes, um die erste Bildung der Zahnsäckchenhöhle zu zeigen;

- a* äusserer Zahnwall.
- b* innerer Zahnwall.
- *c* zwischen ihnen befindliche Lücke — künftige Zahnsäckhöhle.
- d* kreisförmige Parthie — Gränze des Zahnsacks.
- *e* Gaumenbein.
- f* horizontaler Theil des Oberkiefers.
- g* Randwulst der Mundöffnung — spätere Lippe.

Fig. 15. Durchschnitt eines Unterkiefers aus einer früheren Zeit der Entwicklung — um die erste Zahnsäckhöhlenanlage zu zeigen;

- a* Lippenwulst.
- b* äusserer Zahnwall.
- c* innerer Zahnwall.
- d* Schleimhaut, welche sich zur Zunge hinzieht.
- e* durchschnittene Zunge.
- f* knorplige äussere Lamelle.
- g* knorplige Grundlage der künftigen innern Lamelle des Unterkiefers.
- h* Meckelscher Knorpel.
- i* Zahnsäckhöhle.

Fig. 16. ein Stück des Zahnkeims nebst darauf sitzender Schmelzmembran unter dem Mikroskope bei dreihundertfacher Vergrösserung; die Schmelzmembrancylinder sind zurückgeschlagen, so dass ihre zum Zahnkeime gerichtete Fläche hier nach oben liegen.

- a* sogenannte *membrana praeformativa*.
- b* die Zellen des Zahnkeims mit kleinen Kernen, in einer durchsichtigen, etwas granulirten Zwischensubstanz.
- c* die Cylinder der Schmelzmembran.

Fig. 17. Unterkiefer eines Schaffötus im Durchschnitt, um die einzelnen Theile des Schmelzorgans, und die Verhältnisse desselben zum Zahnkeime eines Backenzahns zu zeigen;

- *a* Zahnkeim mit zwei Höckern.
- b* Schmelzorgan.
- c* Zipfel des Schmelzorgans — an ihm am ganzen Rande eine weisse Linie bemerkbar — dieses ist die Schmelzmembran.
- d* der mittlere Zipfel des Schmelzorgans, welcher sich zwischen die zwei Höcker des Zahnkeims hineinbiegt.
- e* der Zahnsack.
- f* Zahnsäckhöhle — (die Zahnpulpa ist, um diesen Raum zu zeigen, etwas zur Seite fortgedrückt).
- g* Uebergang der Schmelzmembran in die innere Haut des Zahnsacks.

h Zahnfleischwulst.

i Unterkiefer.

Fig. 18. ein Stück Zahnkeim unter dem Mikroskope aus einer späteren Zeit als in fig. 16 — bei 300facher Vergrösserung.

a sogenannte *membrana praeformativa*.

b die in die Länge gezogenen Zellen oder Zellenkerne.

Fig. 19. Zahnkeim und Schmelzorgan eines Eckzahns eines Katzenfötus;

a horizontaler Theil des Oberkiefers.

b Mundschleimhaut zur Lippe hin.

c Zahnfleischwulst.

d Zipfel des Schmelzorgans.

e Zahnkeim.

f Uebergang desselben in den Zahnsack.

g Gränze des Zahnsacks.

h Oberkiefer.

Fig. 20. das erste verknöcherte Zahnscherbchen bei einem Schweinefötus — unter dem Mikroskop bei 300facher Vergrösserung. — Man sieht eine Art Knochenkörperchen in einer granulirten Grundsubstanz;

Fig. 21. Cylinderzellen der Schmelzmembran — noch mit Kernen versehen. Die Zeichnung ist nicht naturgetreu ausgefallen; namentlich müssten die zum Schmelzorgane hin gelegenen (in der Zeichnung die unteren) Theile schmaler, als die nach aussen befindlichen sein.

Fig. 22. der Unterkiefer eines zwei Wochen alten Kalbes. — Die innere Wand des Unterkiefers ist fortgenommen und die Zähne durchgesägt — um die Verhältnisse der verschiedenen Theile untereinander, besonders des Caementorgans zu zeigen,

1. 2. 3. 4. Schneidezähne, welche schon weit hervorgebrochen sind (bis zu der, mit der äusseren Fläche parallel gezeichneten schwarzen Linie),
- 5 noch nicht zum Vorschein gekommener Backenzahn.
- 6 zweiter Backenzahn, dessen Höcker *k* ausserhalb des Zahnfleisches sichtbar ist.
- 7 dritter Backenzahn — dessen Höcker *edc* das Zahnfleisch eben durchbrochen haben.
- 8 vierter Backenzahn — noch ganz im Kiefer befindlich. Die Wurzelbildung hat noch nicht begonnen.
- 9 fünfter Backenzahn — aber bloss als Keim — die Zahnsäckhöhle desselben ist geöffnet und man sieht die verschiedenen Membranen des Zahnkeims.

a Zahnpulpa.

b Schleimhaut des Mundes, welche sich in

f das Caementorgan fortsetzt.

i Alveolensepta.

g Stelle, wo man ein Stück von der Zahnschubstanz fortgebrochen hat, um die zwei Zipfel des Caementorgans zu zeigen, welche übrig geblieben sind, nachdem der Schmelz für den Zapfen *l* abgelagert worden ist.

h der *nervus dentalis*.

Emis le 5 mai 1850.

(Ci-joint un Bulletin bibliographique.)

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro, l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

S O M M A I R E. NOTES. 27. *De la détermination des températures moyennes.* NAPIERSKY. 28. *De la mesure des hauteurs à l'aide du baromètre.* KUPFFER. 29. *Sur la probabilité du fait, que les mers de la période jurassique renfermaient plus de magnésie que nos mers actuelles.* MIDDENDORFF. 30. *Esquisse des classes et ordres du système naturel des plantes.* TRAUTVETTER. 31. *Sur la soude du plateau de l'Araxe en Arménie.* ABICH. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

27. UEBER BESTIMMUNG DER MITTLEREN TEMPERATUR; VON A. M. NAPIERSKY, OBERLEHRER AM GYMNASIUM IN MITAU, MITGETHEILT VOM AKADEMIKER A. T. KUPFFER*). (Lu le 15 mars 1850).

Die Bestimmung der mittleren Temperatur eines Tages Monats oder Jahres hat da keine Schwierigkeit, wo die Thermometerbeobachtungen täglich von Stunde zu Stunde angestellt werden, wie dies der Fall ist in den magnetisch meteorologischen Observatorien zu St. Petersburg, Catharinenburg, Barnaul, Nertschinsk und Sitka. Das arithmetische Mittel aus den 24 im Laufe des Tages gemachten Beobachtungen, gibt die mittlere Temperatur des Tages. In den Observatorien zu Bagoslawsk, Lugan und Slatoust werden die Thermometerbeobachtungen von 8^h Morgens bis 10^h Abends alle zwei Stunden angestellt, während der Nacht aber nicht fortgesetzt. Das Mittel aus diesen acht im Laufe eines Tages erhaltenen Thermometerständen ist offenbar nicht gleich der mittleren

Temperatur, sondern höher als dieselbe. Zwar muss das Thermometer zweimal des Tages die mittlere Temperatur angeben; ermittelt man daher die Stunden wo dies stattfindet, so kann das Mittel aus diesen zwei Beobachtungen als ein näherer Werth der mittleren Temperatur des Tages angesehen werden. Diese Stunden sind jedoch für verschiedene Tage verschieden, und es ist leicht einzusehen, dass die so erhaltene Mitteltemperatur noch keinen Anspruch machen kann auf diejenige Genauigkeit, welche die Meteorologie jetzt zu fordern berechtigt ist, da bei einer solchen Bestimmung der mittleren Temperatur die etwa noch zu anderen Stunden angestellten Beobachtungen völlig unberücksichtigt bleiben würden, während sie doch zur genaueren Bestimmung der mittleren Temperatur beitragen sollen. Es ist meine Absicht in diesem Aufsatz ein Verfahren anzugeben, nach welchem man für jeden Ort, sobald für denselben die erforderlichen, aus einer längeren Beobachtungsreihe herzuleitenden Constanten ein für allemal berechnet sind, die mittlere Temperatur eines Monats aus einer beliebigen Anzahl am Tage angestellter Beobachtungen mit Leichtigkeit zu finden im Stande ist. Vorher bemerke ich noch, dass das nachfolgende Verfahren nur auf den täglichen Gang der Temperatur, wie derselbe im Mittel aus vielen Beobachtungen (etwa eines ganzen Monats) hervorgeht, anzuwenden ist, nicht aber auf die Temperaturen eines einzelnen Tages, da diese durch zufällige Störungen in der Witterung vom normalen Gange abweichen, was im Mittel aus vielen Beobachtungen weniger zu fürchten ist. Die Grundlage der folgenden Untersuchung ist in Bessel's Aufsatz in N^o. 136 der astronomischen Nachrichten 1828 enthalten, und ich entlehne demselben daher das für

*) Herr Napiersky hat hier einen Gegenstand behandelt, der schon von vielen ist behandelt worden, und noch neulich von Erman (siehe Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland 1847, VI.) und Paucker (siehe Arbeiten der Kurländischen Gesellschaft für Literatur und Kunst, 6tes Heft. 1849).

meinen Zweck Nöthige, um daran weitere Folgerungen für die Berechnung der mittleren Temperatur zu knüpfen.

Es scheint $t_0, t_1, t_2, \dots, t_{n-1}$, die im Laufe eines Tages vom Mittage nach gleichen Zeiträumen, die einen aliquoten Theil des Tages bilden, aufeinanderfolgenden mittleren Temperaturen eines Monats. Ihre Anzahl sei n ; ferner bedeute z die Anzahl Grade, welche der Zwischenzeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Beobachtungen entspricht, wenn 15° auf die Stunde gerechnet werden, dann hat man:

$$(1) \quad t_m = u + u_1 \sin(U_1 + mz) + u_2 \sin(U_2 + m \cdot 2z) + \dots$$

wo $u, u_1, u_2, \dots, U_1, U_2, \dots$ Constanten sind und m der Reihe nach $= 0, 1, 2, 3, \dots, (n-1)$ gesetzt wird.

Setzt man nun

$$(2) \quad \begin{aligned} u &= p \\ u_1 \sin U_1 &= p_1, \quad u_1 \cos U_1 = q_1 \\ u_2 \sin U_2 &= p_2, \quad u_2 \cos U_2 = q_2 \\ &\dots \dots \dots \end{aligned}$$

so hat man die n Gleichungen:

$$(3) \quad \begin{aligned} t_0 &= p + p_1 + p_2 + \dots \\ t_1 &= p + p_1 \cos z + q_1 \sin z + p_2 \cos 2z + q_2 \sin 2z + \dots \\ t_2 &= p + p_1 \cos 2z + q_1 \sin 2z + p_2 \cos 4z + q_2 \sin 4z + \dots \\ &\dots \dots \dots \\ t_{n-1} &= p + p_1 \cos (n-1)z + q_1 \sin (n-1)z \\ &\quad + p_2 \cos (n-1)2z + q_2 \sin (n-1)2z + \dots \end{aligned}$$

Behandelt man diese Gleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate, so erhält man für die unbekannten Grössen $p, p_1, p_2, \dots, q_1, q_2, \dots$ die Ausdrücke:

$$(4) \quad \begin{aligned} p &= \frac{1}{n} [t_0 + t_1 + t_2 + \dots + t_{n-1}] \\ p_1 &= \frac{2}{n} [t_0 + t_1 \cos z + t_2 \cos 2z + \dots + t_{n-1} \cos (n-1)z] \\ q_1 &= \frac{2}{n} [t_1 \sin z + t_2 \sin 2z + \dots + t_{n-1} \sin (n-1)z] \\ p_2 &= \frac{2}{n} [t_0 + t_1 \cos 2z + t_2 \cos 4z + \dots + t_{n-1} \cos (n-1)2z] \\ q_2 &= \frac{2}{n} [t_1 \sin 2z + t_2 \sin 4z + \dots + t_{n-1} \sin (n-1)2z] \\ &\dots \dots \dots \end{aligned}$$

Aus den Werthen von $p, p_1, p_2, \dots, q_1, q_2, \dots$ ergeben sich sodann leicht aus (2.) die Constanten $u, u_1, u_2, \dots, U_1, U_2, \dots$

Wo die Beobachtungen des Nachts nicht fortgesetzt werden, da fehlen einige der Grössen $t_0, t_1, t_2, \dots, t_{n-1}$. Man bezeichne diese nicht vorhandenen Beobachtungen mit $t_h, t_i, \dots$ dann hat man:

$$p = \frac{1}{n} (t) + \frac{1}{n} t_h + \frac{1}{n} t_i + \dots$$

$$p_1 = \frac{2}{n} (t \cos z) + \frac{2}{n} t_h \cos hz + \frac{2}{n} t_i \cos iz + \dots$$

$$(5.) \quad q_1 = \frac{2}{n} (t \sin z) + \frac{2}{n} t_h \sin hz + \frac{2}{n} t_i \sin iz + \dots$$

$$p_2 = \frac{2}{n} (t \cos 2z) + \frac{2}{n} t_h \cos 2hz + \frac{2}{n} t_i \cos 2iz + \dots$$

wo mit $(t), (t \cos z), (t \sin z), (t \cos 2z), \dots$ die entsprechenden Summen für die vorhandenen Beobachtungen bezeichnet sind. Wenn man diese Ausdrücke von $p, p_1, q_1, p_2, q_2, \dots$ in die Ausdrücken für $t_h, t_i, \dots$ setzt nämlich in:

$$(6.) \quad \begin{aligned} t_h &= p + p_1 \cos hz + q_1 \sin hz + \dots \\ t_i &= p + p_1 \cos iz + q_1 \sin iz + \dots \\ &\dots \dots \dots \end{aligned}$$

so erhielt man so viele Gleichungen als unbekannte Grössen $t_h, t_i, \dots$ wodurch also diese gefunden werden und dann wieder in die noch damit behafteten Ausdrücke von $p, p_1, q_1, \dots$ gesetzt werden können. Wenn kein Werth von t fehlt, so bleibt die Bestimmung eines Gliedes des Ausdrucks (1) dieselbe, dieser mag über dieses Glied hinaus fortgesetzt sein oder sich mit demselben schliessen. Dieser Vortheil geht verloren, wenn Werthe von t fehlen; man erhält andere Werthe von unbekannten Grössen, je nachdem man den Ausdruck (1) früher oder später abbricht.

Hat man auf diese Weise aus einer längeren Reihe von Jahren den Ausdruck (1) berechnet, so dass er den beobachteten mittleren Gang der täglichen Temperatur jedes Monats mit der Genauigkeit darstellt, dass die übrigbleibenden Fehler kleiner sind als die bei der Beobachtung zu befürchtenden, so gebe man ihm die Form:

$$t_m = u + u_1 A_m$$

wo $A_m = \sin(U_1 + mz) + \frac{u_2}{u_1} \sin(U_2 + m \cdot 2z) + \dots$ ist. Dann hat man aus den vorhandenen Beobachtungen die n Gleichungen:

$$t_0 = u + u_1 A_0$$

$$t_1 = u + u_1 A_1$$

$$t_2 = u + u_1 A_2$$

$$t_{n-1} = u + u_1 A_{n-1}$$

Führt man folgende Bezeichnungen ein:

$$(A_0 + A_1 + A_2 + \dots + A_{n-1}) = \Sigma A; (A_0 A_0 + A_1 A_1 + A_2 A_2 + \dots + A_{n-1} A_{n-1}) = \Sigma A A; \mathfrak{A} = \frac{\Sigma A A}{n \Sigma A - \Sigma A \cdot \Sigma A};$$

$$\mathfrak{B} = \frac{\Sigma A}{n \Sigma A A - \Sigma A \cdot \Sigma A}; \quad \mathfrak{C} = \frac{n}{n \Sigma A A - \Sigma A \cdot \Sigma A};$$

$$k_0 = \mathfrak{A} - \mathfrak{B} A_0 \quad l_0 = \mathfrak{B} - \mathfrak{C} A_0$$

$$k_1 = \mathfrak{A} - \mathfrak{B} A_1 \quad l_1 = \mathfrak{B} - \mathfrak{C} A_1$$

$$k_2 = \mathfrak{A} - \mathfrak{B} A_2 \quad l_2 = \mathfrak{B} - \mathfrak{C} A_2$$

$$\dots \dots \dots \dots \dots \dots$$

so erhält man aus den Gleichungen (7) nach der Methode der kleinsten Quadrate für die Unbekannten u und u_1 folgende Ausdrücke:

$$(8.) \quad u = k_0 t_0 + k_1 t_1 + k_2 t_2 + \dots + k_{n-1} t_{n-1}$$

$$u_1 = l_0 t_0 + l_1 t_1 + l_2 t_2 + \dots + l_{n-1} t_{n-1}$$

Als Controle der Rechnung dienen die Gleichungen $k_0 + k_1 + k_2 + \dots + k_{n-1} = 1$ und $l_0 + l_1 + l_2 + \dots + l_{n-1} = 0$.

Die Werthe der Constanten $k_0, k_1, k_2 \dots$ sind für jeden Ort und Monat des Jahres verschieden; es ist aber von der

	0 ^h	2 ^h	4 ^h	6 ^h	8 ^h	10 ^h	12 ^h	14 ^h
1838	— 10,50	— 10,00	— 10,60	— 11,50	— 11,80	— 12,40	— 13,50	— 12,20
1839	— 0,90	— 1,50	— 3,00	— 3,30	— 3,60	— 3,70	— 3,00	— 1,60
1840	— 5,00	— 5,60	— 6,60	— 7,00	— 7,70	— 7,70	— 7,00	— 5,70
1841	— 5,30	— 5,20	— 6,20	— 6,90	— 7,20	— 7,40	— 7,30	— 6,20
1842	— 7,17	— 6,55	— 7,34	— 8,39	— 8,98	— 9,51	— 10,93	— 8,55
1843	— 1,98	— 1,61	— 2,22	— 3,01	— 3,32	— 3,45	— 3,84	— 3,03
1844	— 2,80	— 2,90	— 3,50	— 4,00	— 4,40	— 4,70	— 4,70	— 3,70
1845	— 6,34	— 5,89	— 6,53	— 7,43	— 8,07	— 8,55	— 8,80	— 7,53
1846	— 3,84	— 3,49	— 4,15	— 4,60	— 4,93	— 5,18	— 5,37	— 4,56
Mittel	— 4,87	— 4,75	— 5,57	— 6,24	— 6,67	— 6,95	— 7,16	— 5,90

Für die letzte horizontale Reihe erhält man, wenn die vier ersten Glieder des Ausdrucks (1) beibehalten werden:

$$(t) = -48,11; (t \cos z) = -11,10429; (t \sin z) = -13,53942;$$

$$(t \cos 2z) = +2,27; (t \sin 2z) = +14,16815;$$

$$(t \cos 3z) = +1,19; (t \sin 3z) = +0,44;$$

und hiermit nach (6) die 4 Gleichungen:

$$5t_6 - (2 + \sqrt{3})t_7 - t_8 + t_9 = -23,7414$$

$$-(2 + \sqrt{3})t_6 + 5t_7 - (2 + \sqrt{3})t_8 + t_9 = +10,5925$$

$$t_6 - (2 + \sqrt{3})t_7 + 5t_8 - (2 + \sqrt{3})t_9 = +11,0952$$

$$t_6 + t_7 - (2 + \sqrt{3})t_8 + 5t_9 = -24,6912$$

woraus sich findet $t_6 = -7,27972$; $t_7 = -7,54265$; $t_8 = -7,74079$; $t_9 = -7,75156$; aus (5) und (2) erhält man jetzt:

$$u = p = -6,5354$$

$$p_1 = +1,0963, q_1 = +0,7812, U_1 = 54^\circ 31',6, u_1 = 1,3466$$

$$p_2 = +0,4735, q_2 = +0,1554, U_2 = 71^\circ 49',8, u_2 = 0,4983$$

$$p_3 = +0,1215, q_3 = +0,0385, U_3 = 72^\circ 25',1, u_3 = 0,1275$$

größten Wichtigkeit für die Bestimmung der mittleren Temperatur u die Werthe derselben für jeden Ort, wo Thermometerbeobachtungen zu bestimmten Stunden des Tages gemacht werden, für alle Monate des Jahres festzustellen; und dies wird um so sicherer geschehen können, wenn eine längere Reihe von Jahren benutzt wird. Hat man diese Constanten für die gewählten Beobachtungsstunden an einem Orte für alle Monate des Jahres bestimmt, so braucht man nur die Mittelzahlen jedes Monats beziehungsweise mit denselben zu multipliciren und die so erhaltenen Producte zu addiren, um die mittlere Temperatur des Monats zu erhalten.

Als Beispiel wähle ich die Thermometerbeobachtungen zu Lugan in den Jahren 1838 bis 1846 (Siehe Средня из всѣхъ магнитныхъ и метеорологическихъ наблюдений, произведенныхъ въ обсерваторіяхъ Горнаго вѣдомства до 1845 года включительно, выведенныхъ Унтеръ-Шиктмейстеромъ Тумашевымъ, наблюдателемъ С. Петербургской нормальной обсерваторіи.). Für diesen Ort finden sich für den Januar der oben angeführten Jahre folgende Mittel angegeben;

so dass der tägliche Gang der Temperatur von zwei zu zwei Stunden für den Januar dargestellt wird durch die Formel

$$(I.) \quad t_m = -6,5354 + 1,3466 \sin(54^\circ 31',6 + m \cdot 30^\circ) \\ + 0,4983 \sin(71^\circ 49',8 + m \cdot 60^\circ) \\ + 0,1275 \sin(72^\circ 25',1 + m \cdot 90^\circ).$$

Um zu beurtheilen, wie genau dieselbe den Beobachtungen entspricht stelle ich die beobachteten und berechneten Werthe zusammen:

	0 ^h	2 ^h	4 ^h	6 ^h	8 ^h
Beobachtet:	— 4,87	— 4,75	— 5,57	— 6,24	— 6,67
Berechnet:	— 4,84	— 4,79	— 5,54	— 6,27	— 6,66
Differenz:	0,03	+ 0,04	— 0,03	+ 0,03	— 0,01
	10 ^h	12 ^h	14 ^h	16 ^h	18 ^h
Beobachtet:	— 6,95				
Berechnet:	— 6,95	— 7,28	— 7,54	— 7,74	— 7,75
Differenz:	0,00				

	20 ^h	n ^h
Beobachtet:	— 7,16	— 5,90
Berechnet:	— 7,16	— 5,91
Distanz:	— 0,00	+ 0,01

Aus (7) hat man nun folgende acht Gleichungen:

$$\begin{array}{ll} -4,87 = u + 1,256u_1 & -6,67 = u - 0,090u_1 \\ -4,75 = u + 1,300u_1 & -6,95 = u - 0,311u_1 \\ -5,57 = u + 0,744u_1 & -7,16 = u - 0,461u_1 \\ -6,24 = u + 0,200u_1 & -5,90 = u + 0,462u_1 \end{array}$$

Hieraus erhält man für den Januar die Coëfficienten k wie folgt:

$$\begin{array}{l} k_0 = 0,019; \quad k_1 = 0,014; \quad k_2 = 0,082; \quad k_3 = 0,148; \\ k_4 = 0,183; \quad k_5 = 0,210; \quad k_{10} = 0,228; \quad k_{11} = 0,116; \end{array}$$

Berechnet man mit diesen Werthen die Mitteltemperaturen des Januar für die einzelnen Jahre so ergibt sich;

1838	1839	1840	1841	1842	1843
-12,17	-3,08	-7,19	-6,96	-9,20	-3,25
	1844	1845	1846		
	-4,27	-7,99	-4,89		

Das Mittel dieser Zahlen $-6,56$ stimmt sehr gut überein mit der mittleren Temperatur aus der Formel (I) $-6,54$.

Wäre das Thermometer zu Lugan nur dreimal des Tages um 2^h , 10^h , 20^h beobachtet, so wären die Coëfficienten k bezüglich $0,2296$; $0,3783$; $0,3921$; woraus man für die einzelnen Jahre erhielte.

1838	1838	1840	1841	1842	1843
-12,28	-2,92	-6,86	-6,86	-9,39	-9,18
	1844	1845	1846		
	-4,28	-8,04	-4,87		

Im Mittel wäre hiernach die mittlere Temperatur des Jan. $-6,52$ übereinstimmend mit dem Früheren.

Mitau, den 21sten Febr. 1850.

28. NOTIZ ÜBER HÖHENMESSUNGEN MIT DEM BAROMETER VOM AKADENIKER KUPFFER. (Lu le 15 mars 1850.)

Regnault hat durch seine Untersuchungen über den Druck des Wasserdampfes der Methode, die Höhen der Berge durch den Kochpunkt zu bestimmen, eine solche Sicherheit gegeben, dass wol bald der transportable Kochpunktapparat das zerbrechliche Barometer auf allen Reisen verdrängen wird, wo man nicht anders als zu Pferde fortkommen kann, es wird deshalb gewiss Manchem willkommen sein, hier eine Formel zu finden, nach welcher solche Beobachtungen mit grosser Leichtigkeit berechnet werden können.

Die Höhenunterschiede verhalten sich wie die Unterschiede der Logarithmen der Barometerhöhen; dasselbe Verhältniss hat nahezu auch zwischen den Temperaturunterschieden und den Druckhöhen des Wasserdampfes statt; die Höhenunter-

schiede müssen sich aber nahezu wie die Temperaturunterschiede verhalten.

Es sei t die Temperatur, in Centesimalgraden ausgedrückt, aber nicht von 0 hinauf, sondern von 100^0 hinabgezählt, und z die Höhe des Standpunktes über demjenigen Punct, wo der Kochpunkt des Wassers 100^0 ist, oder wo die Barometerhöhe, auf 0^0 reducirt $= 760^{mm}$ ist, so hat man so ziemlich nahe, wenn die Höhe nicht 150 Meter übersteigt;

$$z = 300 \cdot t$$

Dabei ist die mittlere Temperatur der Luft zu $9^0,3$ angenommen, die Barometerhöhen aber sind auf 0^0 reducirt worden. Die folgende Tabelle zeigt die Uebereinstimmung der empirischen Formel mit der genauen.

t	Höhe nach der approxim. Formel m	Höhe nach der genauen Berechnung
1	300	295
2	600	594
3	900	894
4	1200	1196
5	1500	1500

Da, wo der mittlere Barometerstand am Meere 760^{mm} beträgt, sind die berechneten Zahlen die Höhe über der Meeresfläche; wo das nicht der Fall ist, muss man zu jeder berechneten Höhe eine constante Grösse hinzufügen; ungefähr 10 Meter für jedes Millimeter, um welches der mittlere Barometerstand am Meere grösser ist als 760^{mm} .

Nach der obigen Formel ist es leicht, das Thermometer so zu theilen, dass es unmittelbar die Höhe des Standpunktes über der Meeresfläche giebt.

29. UEBER DIE WAHRSCHEINLICHKEIT EINES, IM VERGLEICHE MIT DEM MEERWASSER DER JETZT-ZEIT, STÄRKEREN GEHALTES AN BITTERERDE IM WASSER VIELER MEERE DER JURA-PERIODE, VON DR. A. TH. V. MIDDENDORFF. (Lu le 15 mars 1850.)

Vor einem Jahre versuchte ich es, in No. 5. Tme VIII. unseres *Bulletin physico-mathématique*, einige Beziehungen der Meeresmollusken Russlands zur zoologischen und physikalischen Geographie hervorzuheben. Ich wies damals auf die in der Natur begründete Nothwendigkeit der Unterscheidung eines Aral-Kaspischen malakozoologischen Faunengebietes hin, benachdruckte, dass dieses Faunengebiet zwar ein höchst armes, jedoch ungeachtet dessen, und wider die Regel ähnlicher armer Faunen, ein völlig selbstständiges sei: ein Heerd sehr charakteristischer Arten und Varietäten, ja sogar eines charakteristischen Geschlechtes.

Dieses Geschlecht, *Pholadomya*, ist aber, wie ich schon damals andeutete, gegenwärtig im Aussterben begriffen, nachdem es seit der Jura-Periode, seiner Blüthezeit, in steter Abnahme der Artenzahl sich befunden. Die spärlichen, ersterbenden Ueberbleibsel dieses Geschlechtes vermitteln mithin den Uebergang von der Palaeontologie zur Fauna der Jetztwelt, gleich wie wir in einigen im Austrocknen begriffenen Dümpeln und Flüssen die ärmlichen Reste mächtiger Gewässer vorzeitlicher Perioden unseres Erdballes erkennen.

Ich nannte diesen Fall einen in der Molluskenlehre wahrscheinlich einzig dastehenden, höchst merkwürdigen. Das ist er denn auch wohl ohne Zweifel, da er uns für Augenzeugen eines der dunkelsten Probleme im Dasein organischer Wesen erklärt, ich meine für Augenzeugen des, zwar allmäligen aber völligen, Unterganges bestimmter organischer Formen: in unserem Falle, aller Arten einer gemeinsamen Artengruppe, d. i. eines ganzen Geschlechtes, welche bis dahin Jahrtausende lang in endlosen Generationen unverändert fort und fort wiedererzeugt wurden. Mit solchem Untergange eng verkettet ist aber eine darauf folgende Erzeugung neuer Arten, und das ist eben jenes dunkelste aller Probleme, auf welches ich so eben angespielt habe.

Die Erfahrungen der Palaeontologie lehren uns dass, seit dem ersten Auftreten des Lebens auf der Erdoberfläche, eine Menge Geschlechter, unzählbare Arten, nach einander ausgestorben sind. Deshalb nahm aber dennoch die Mannigfaltigkeit verschiedener Formen organischer Wesen keinesweges ab, sondern sie entfaltete sich vielmehr, wie es scheint, noch vielartiger; oder, mit anderen Worten, den früher vernichteten Formen entsprechend, traten neue hervor. Mehrfach wiederholte sich also jener geheimnissvolle Schöpfungsakt organischer Urzeugung, dessen erster Beginn sich allerdings in undenklichen Urzeiten verliert, dessen Erfassen jedoch deshalb noch nicht ganz aus dem Bereiche menschlicher Beobachtung hinaus zu liegen scheint, weil wir, aller Analogie nach, auch künftige periodische Wiederholungen jener Urzeugung vorherzusagen müssen.

Die Vernichtung früher lebender, und die Erzeugung neu auftretender organischer Formen können wir uns als gleichzeitig, in zahlreichen Massen vor sich gehend denken oder auch vereinzelt, allgemach, eine Art nach der anderen. Es ist hier nicht der Ort, darauf näher einzugehen, wie uns die Geognosie sowohl für die eine als für die andere dieser Annahmen gewichtige Belege liefert; wir mögen uns aber darüber klar werden, dass wir ohne Weiteres von jeder Hoffnung, auf dem hier eingeschlagenen Wege, künftighin eine Einsicht in die Urzeugung zu gewinnen, abstecken müssten, falls nur massenweise Vernichtungen und Neuzeugungen, mithin nur eben so grosse als allgemein verbreitete Katastrophen vorauszusagen wären. In solchem Falle würde das Thier «Mensch» zugleich mit allen organischen Zeitgenossen seines Erdenlebens vernichtet, und eine neue Schöpfung brächte den neuen Thieren einen neuen Herrn.

Wie nun immer wir uns den Hergang und die ferneren Ursachen des Aussterbens der Thierarten auch denken mögen, so müssen wir doch den Träger der unmittelbar tödtenden Einwirkung in einer Veränderung eines oder mehrerer Einflüsse aus dem Gebiete der physikalischen Geographie suchen. Unter diesen Einflüssen ist der mächtigste, die Temperatur, bisher fast ausschliesslich in Erwägung gezogen worden, und von Seiten der Palaeontologie waren es vorzugsweise die fossilen Pflanzenreste, welche zu der Voraussetzung grosser klimatischer Katastrophen leiteten, eine Voraussetzung welche, dem Plutonismus der Orykto-Geognosten auf die Schultern steigend, sich rasch zur alleinherrschenden emporschwang und alle palaeontologischen Veränderungen erklären half.

Je mehr aber die neuste Epoche unserer geologischen Untersuchungsmethode dadurch bezeichnet wird, dass ein grosser Theil solcher Umwälzungen, welche man sich früher als auf einen Schlag entstanden dachte, gegenwärtig höchst allmäligen, und zwar um so wirksameren Einwirkungen zugeschrieben wird, je langwieriger, durch Jahrtausende hindurch, die Veränderungen vor sich gingen, um so mehr drängt uns dieser Erfolg in einer genaueren Gliederung der Zeiten, auch zu der Nothwendigkeit genauerer Gliederung der Mittel.

In letzterer Beziehung schien mir das eigenthümliche, ich möchte sagen halbvorweltliche, Vorkommen mehrerer Arten des Geschlechtes *Pholadomya* in unserem Aral-Kaspischen Faunengebiete die Möglichkeit eines nützlichen Winkes für die Palaeontologie in sich zu enthalten. Es stellte sich nämlich bald heraus, dass die Temperatur der Gewässer des Aral-Kaspischen Beckens in keinerlei Hinsicht etwas Besonderes aufzuweisen habe, was für die Erklärung der Eigenthümlichkeit seiner Molluskenfauna benutzt werden dürfte. Dagegen springt die Eigenthümlichkeit des Wassers im Kaspischen See in die Augen. Bei Gelegenheit meiner früheren Abhandlung habe ich schon bemerkt, dass ein stärkerer Gehalt des Meerwassers an Talkerde dem Molluskenleben vorzüglich feindlich zu sein scheine, und dass die *Pholadomyen* des Kaspischen See's ein dreifach stärkeres Verhältniss an Talkerde erdulden, als normal, und dem Leben der Mollusken unserer Jetztwelt im Allgemeinen zuträglich ist.

Wenn wir nun in den Bewohnern des Kaspischen See's die Ueberbleibsel eines früher eben so zahlreichen als weit verbreiteten Geschlechtes erkannten, so lag es, zumal bei einem Seitenblicke auf die Störze des Kaspischen See's und auf diejenigen der Vorwelt, nahe, auch das Gewässer des Kaspischen See's für einen Rest vorweltlichen Meereswassers anzunehmen, und es stieg daher in mir der Gedanke auf, es möchten die, an *Pholadomyen* gar reichen, Meere der Jura-Periode, eben so sehr wie jetzt das Kaspische Gewässer, durch einen starken Gehalt an Talkerde ausgezeichnet, und die Mollusken jener Periode für den stärkeren Gehalt an Talkerde eigens geschaffen gewesen sein, so dass sie untergehen mussten, als die chemische Mischung und der Salzgehalt des Meerwassers unserer jetzigen Periode sich gestaltete.

Diese Voraussetzung liesse sich auch gegenwärtig noch beweisen, wenn sich der vermuthete stärkere Talkgehalt in den Niederschlägen der Jura-Meere wirklich vorfände. Vollgiltig müssten wir den Beweis dann nennen, wenn, ohne Ausnahme, alle Juragesteine welche Pholadomyen enthalten, stets reich an Talkerde befunden würden. Die mächtigen Dolomitbildungen jener Periode mögen uns als Hilfsbeweis dienen.

Es hat mir bisher an den nöthigen Belegstücken gefehlt, um meine Voraussetzung in gehöriger Ausdehnung begründen zu können, und ich muss deshalb einstweilen, ohne weitere Ansprüche, meine Ansicht als einfache Anregung einer neuen Frage vorlegen. Das einzige Exemplar eines, Pholadomyen enthaltenden, Gesteines der Jura-Periode aus Frankreich, welches mir durch die Gefälligkeit unseres Kollegen v. Helmersen zugekommen, bestätigt meine Annahme. Die, unter des Hrn. Prof. Woskresensky's Leitung, durch Hrn. Wulfert ausgeführte Analyse jenes Exemplares ergab in 1, 83 Gramm des wohlgetrockneten Pulvers:

SiO ₂	1,200	Gramm., oder in Prozenten ausgedrückt	65,57
CaOCO ₂	0,132	" " " "	7,21
Al ₂ O ₃	0,280	" " " "	15,20
MgO	0,106	" " " "	5,79

nebst unbedeutender Beimischung von FeO, Fe₂O₃ und NaO.

Hieraus ergibt sich also, dass unser, in den Sammlungen als Jurakalk angesprochenes, Gestein, vorzugsweise aus einem sehr kieselhaltigen Thone zusammengesetzt ist, der jedoch eine, im Vergleiche mit der Talkerde, ungewöhnlich starke, d. h. fast das Verhältniss von 6 : 5 erreichende Beimischung von Talkerde enthält. Glücklicher gewählte Belegstücke werden zweifelsohne den Thon minder vorwaltend aufweisen können, obgleich allerdings aus malakozoologischen Gründen vermuthet werden darf, dass die Pholadomyen vorzugsweise Thonbänke bewohnt haben.

Vielleicht wird mir ein reicheres Material gestatten, ausser den niedergeschlagenen Gesteinen auch noch die Schalen der Pholadomyen selbst, einer chemischen Untersuchung zu übergeben. Möglich wäre es, dass wir auch in ihnen einen reicheren Talkgehalt als in den Schalen anderer Mollusken der Jetztwelt nachweisen könnten.

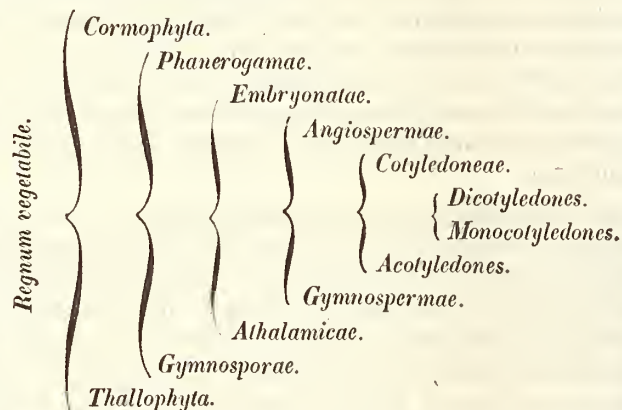
30. SKIZZE DER KLASSEN UND ORDNUNGEN DES NATÜRLICHEN PFLANZENSYSTEMS, ENTWORFEN VON E. R. v. TRAUTVETTER, REKTOR DER KAISERLICHEN UNIVERSITÄT ZU KIEW. (Lu le 10 mai 1850.)

Ueber die Grundsätze, nach denen das natürliche Pflanzensystem zu construiren ist, haben die Botaniker sich noch nicht vereinigt. Fast jeder derselben hat hinsichtlich der natürlichen Anordnung der Pflanzen seine besondere Ansicht. Der

Grund für das Entstehen dieser zahlreichen divergirenden Meinungen über besagten Gegenstand ist wohl nicht allein in den Botanikern zu suchen; er liegt ohne Zweifel zum grossen Theile im Pflanzenreiche selbst, zum Theil auch in dem wechselnden Zustande unserer Kenntniss von demselben. Diess mag mir zu einiger Rechtfertigung dienen, wenn auch ich das natürliche Pflanzensystem meinen Ansichten anpasse.

Indem ich die von mir entworfene Modifikation des natürlichen Pflanzensystems in einer Arbeit über die Flora der Gouvernements des Kiewschen Lehrbezirks ausführlicher erörtern werde, beschränke ich mich hier darauf, ein durch Beispiele erläutertes Schema des Systems zu geben, das den Sachkundigen zum Verständnisse genügen wird.

Auf den wichtigsten Momenten der Organisation und des Lebensprozesses der Pflanzen fussend, bilde ich im Pflanzenreiche folgende Hauptgruppen:



Obige Zusammenstellung gibt mir für das ganze Pflanzenreich 7 allgemeinere Abtheilungen, welche ich Klassen nenne, nämlich:

- 1ste Klasse: *Thallophyta*,
- 2te Klasse: *Gymnosporae*,
- 3te Klasse: *Athalamicae*,
- 4te Klasse: *Gymnospermae*,
- 5te Klasse: *Acotyledones*,
- 6te Klasse: *Monocotyledones*,
- 7te Klasse: *Dicotyledones*.

Innerhalb dieser 7 Klassen bilde ich 23 engere Gruppen, Ordnungen, welche ich auf weniger wichtige Merkmale und in verschiedenen Klassen sogar auf Merkmale verschiedener Art habe gründen müssen. Diese 23 Ordnungen sind folgende:

I. in der Klasse *Thallophyta*:

- 1) *Algae*,
- 2) *Characeae*,
- 3) *Fungi*,
- 4) *Lichenes*;

II. in der Klasse *Gymnosporae*:

- 5) *Musci*,
- 6) *Filices*;

III. in der Klasse *Athalamicae*:

- 7)
- Hydropterides*
- (
- Salviniaaceae*
- ,
- Marsiliaaceae*
-);

IV. in der Klasse *Gymnospermae*:

- 8)
- Cycadeae*
- ,
-
- 9)
- Coniferae*
- ,
-
- 10)
- Loranthae*
- ;

V. in der Klasse *Acotyledones*:

- 11)
- Rhizanthae*
- (
- Balanophoreae*
- ,
- Cytineae*
- ,
- Rafflesiaceae*
-);

VI. in der Klasse *Monocotyledones*:

- 12)
- Spadiciflorae*
- (
- Najadeae*
- ,
- Zostereae*
- ,
- Typhaceae*
- ,
- Araceae*
-),
-
- 13)
- Hermaphroditae*
- (
- Lemnaceae*
- ,
- Gramineae*
- ,
- Cyperaceae*
- ,
- Ruppiaeae*
- ,
- Zannichelliaeae*
-),
-
- 14)
- Glumaceae*
- (
- Acoroideae*
- ,
- Potamogetoneae*
- ,
- Juncagineae*
- ,
- Juncaceae*
-),
-
- 15)
- Coronariae*
- (
- Melanthaceae*
- ,
- Liliaceae*
- ,
- Butomeae*
-),
-
- 16)
- Angiocarpae*
- (
- Hydrocharideae*
- ,
- Amaryllideae*
- ,
- Orchideae*
-);

VII. in der Klasse *Dicotyledones*:

- 17)
- Achlamydeae*
- (
- Ceratophylleae*
- ,
- Callitrichinae*
- ,
- Myriceae*
- ,
- Salicineae*
- ,
- Plataneae*
-),
-
- 18)
- Monochlamydeae*
- (
- Betulaceae*
- ,
- Chenopodeae*
- ,
- Elaeagneae*
-),
-
- 19)
- Chlamydocarpae*
- (
- Cupuliferae*
- ,
- Aristolochiaeae*
-),
-
- 20)
- Thalamostemonae*
- (
- Ranunculaceae*
- ,
- Berberideae*
- ,
- Eri-cineae*
-),
-
- 21)
- Petalostemonae*
- (
- Solaneae*
- ,
- Labiatae*
- ,
- Gentianeae*
-),
-
- 22)
- Calycostemonae*
- (
- Dryadeae*
- ,
- Lythrarieae*
-),
-
- 23)
- Gynostemonae*
- (
- Pomaceae*
- ,
- Umbelliferae*
- ,
- Compositae*
- ,
- Cucurbitaceae*
-).

Die Anordnung und Begrenzung der Familien innerhalb der Ordnungen kann natürlich nicht Gegenstand dieser flüchtigen Skizze sein.

31. UEBER DIE SODA DER ARAXES-EBENE IN ARMENIEN VON H. ABICH. (Lu le 15 mai 1850.)

Einige Ideen, welche in meinem im fünften Bande dieses Bulletins abgedruckten Aufsätze über Natronseen auf der Araxes-Ebene und die dortigen Sodapflanzen ausgesprochen sind, haben mich in Folge meines wiederholten Besuches jener Gegenden veranlasst, noch einmal auf die rohe Soda zurückzukommen, welche von den Bewohnern der Araxes-Ebene jährlich in bedeutender Quantität aus besonderen Species von *Salsola* durch einfaches Verbrennen der halbgetrockneten Pflanze bereitet und auf die Märkte von Eriwan und Nachitschewan geführt wird. Die beste und am höchsten werthete Soda kommt aus der Umgebung der Dörfer Parakar und Sardarak, dem Distrikte von Scharur, so wie aus denjenigen Gebieten des Araxes-Hochthals, welche den beiden grössten Steinsalzablagerungen an dem südöstlichen und dem nordwestlichen Ende des Hochthals benachbart sind.

Die beste Soda von der Araxes-Ebene zeigt auf dem frischen Bruche eine compacte, sehr wenig poröse Masse von dunkelgrauer Farbe, von kleinen schwarzen kohligen Theilen durchzogen, welche zuweilen noch die Form von Pflanzentheilen erkennen lassen. Kurze Zeit der Luft ausgesetzt nimmt die Soda eine lichte graue Farbe an, und bedeckt sich vollständig mit einem feinen Ueberzuge von zerfallenem kohlensauren Natron. Beim Anhauchen bemerkt man anfänglich einen schwefelig ammoniakalischen Geruch, welchem aber sogleich ein deutlicher Geruch nach Blausäure folgt; beim Erhitzen werden beide Wahrnehmungen verstärkt, und wenn man dies bis zum dunklen Rothglühen steigert, so erleidet die Soda einen Gewichtsverlust von 2,5 bis 3,0 p. C.

Warmes Wasser entzieht der gepulverten Soda mit grosser Leichtigkeit sämtliche lösliche Salze; der völlig ausgelaugte Rückstand stellt getrocknet eine leichte und wenig zusammenhängende Masse dar, welche zum grössten Theile aus kohlensauren Erden besteht, denen etwas Thon und kohlige Theile, so wie Schwefelcalcium beigemengt sind. Dieser Rückstand beträgt dem Gewichte nach 30 bis 31 p. C. der angewendeten Menge. Die Lauge besitzt die Farbe eines hellen Franzweins und lässt beim Eindampfen einen geringen Antheil von Kieselerdehydrat fallen. Die bei niedriger Temperatur bewirkte Krystallisation derselben liefert nahe an 100 p. C. vom Gewichte der angewandten Soda eines äusserst reinen und weissen kohlensauren Natrons, welches auch nicht im geringsten durch schwefelsaure Salze verunreinigt ist, während diese mehr oder weniger bei allen anderen bis jetzt bekannten Sodaarten in erster Krystallisation zu erscheinen pflegen. Aus der sehr ätzenden Mutterlauge scheiden sich nach abermaligem schwachen Abdampfen unter dem Einflusse niedriger Temperatur nach längerer Zeit noch einmal Natronkrystalle aus, gleichzeitig aber verdickt sich die Lauge zu einem gelatinösen Magma, welches in einer schwer zu trennenden Aetzlauge suspendirt ist. Durch Abdampfen dieses Rückstandes erhält man ein weissliches oder gelbliches Salz, für welches bei einer damit angestellten Analyse sich folgende Zusammensetzung ergab:

Kohlensaures Natron	28,79
Aetznatron	6,64
Schwefelsaures Natron	2,33
Chlornatrium	14,36
Chlorkalium	16,79
Kohlensaures Kali	14,00
Cyaneisenkalium	1,54
Thonerde und Kieselerde	5,68
Wasser	5,57
Verlust, nebst kleinen Mengen von Rhodankalium, Schwefelnatrium, Schwefelkalium u. Spuren von Jodnatrium .	4,30
	100,00

Der aussergewöhnliche Gehalt an kohlensaurem Natron und der sehr geringe Gehalt an schwefelsaurem Natron verleihen der Soda der Araxes-Ebene eine sehr wichtige technische Be-

deutung, welche durch die Leichtigkeit, mit welcher die rohe Soda alljährlich in jeder beliebigen Quantität in dem ganzen Umfange der Araxes-Ebene erzeugt werden kann, noch bedeutend erhöht wird. Der Process ihrer Darstellung ist im höchsten Grade einfach. Man gräbt auf der Steppe, wo die Sodapflanzen wachsen, mässig tiefe Gruben, und macht in denselben vermittelst leicht brennbarer Gräser und Stroh

ein lebhaftes Feuer an, welches nunmehr durch die fortwährend aufgeschütteten trockenen Sodapflanzen genährt wird. Man vermeidet sorgfältig Alles, was zu einer Verunreinigung des zu erzielenden Produktes Veranlassung geben könnte, und lässt dieses sich auf dem Boden der Grube in der Form einer zähflüssigen Salzmasse bis zum Gewichte von mehreren Punden anhäufen.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 18 (30) JANVIER 1850.

Mémoire présenté.

M. Kupffer présente, de la part de M. Kodinsky, un mémoire manuscrit intitulé: Система всеобщих мѣръ. La Classe engage M. Kupffer lui-même à examiner ce mémoire et à lui en rendre compte.

Communications.

Le Secrétaire perpétuel annonce à la Classe la mort de M. Francoeur à Paris, membre correspondant. Ce décès ne faisant point de vacance, il n'y a pas lieu de nommer une commission pour la confection d'une liste de candidats.

M. Jacobi annonce à la Classe qu'il vient de recevoir par la bonté de M. O. Struve le No. 679 des Nouvelles astronomiques de M. Schuhmacher dans lequel se trouve une note de M. Steinheil sur la vitesse du courant galvanique que M. Walker de Washington a déterminée à l'occasion de ses observations sur les différences de longitude entre Washington, Philadelphie, New-York et Cambridge, observations qu'il a instituées au moyen de la ligne électro-télégraphique. La question sur la vitesse du courant galvanique ayant beaucoup intéressé M. Jacobi dès les premières expériences qu'il a faites étant encore à Dorpat, les essais de M. Walker lui ont suggéré instantanément l'idée d'une méthode très simple qui pourrait servir à déterminer cette question et d'autres questions d'un haut intérêt scientifique qui s'y rattachent, sans conduit télégraphique et par des moyens peu coûteux. Se trouvant en possession de la plupart des appareils nécessaires à ces expériences, M. Jacobi espère pouvoir soumettre sa méthode mise à exécution, dans la séance prochaine, à l'examen de ses collègues de la Classe.

Correspondance.

Le Département médical du Ministère de l'intérieur annonce à l'Académie que le 23 octobre une femme juive à Wilkomir est accouchée d'un enfant femelle monstrueux dont suit la description. M. Baer en ayant jugé l'acquisition désirable, le Département sera prié d'en ordonner l'envoi à l'Académie.

M. Middendorff communique à la Classe une lettre que lui a adressée de Helsingfors M. Falck et qui renferme diverses observations ornithologiques auxquelles cet amateur a été conduit par la lecture du voyage de M. Middendorff en Laponie. La Classe résolut de publier la lettre de M. Falck dans le Bulletin et d'y joindre les notices dont M. Middendorff a cru devoir l'accompagner.

M. Brosset communique à la Classe des extraits d'un rapport adressé à l'Académie par un M. Pérévalenko, qui voyage en Géor-

gie avec des instructions de la Classe historique. Ce rapport est accompagné de trois caisses renfermant des objets d'histoire naturelle. La Classe charge MM. Brandt et Helmersen de lui rendre compte de la valeur de la missive et des notices renfermées dans le rapport de M. Pérévalenko.

Le Professeur Böhmér adresse à l'Académie deux exemplaires d'un instrument qu'il a inventé à l'effet de faciliter aux amateurs la connaissance du ciel étoilé et qu'il a nommé Uranoscope. Il prie l'Académie d'honorer cet appareil de son attention bienveillante, et si elle lui trouve quelque utilité pour l'enseignement des éléments d'Astronomie, d'en mettre un exemplaire, ou tous les deux mêmes, à la disposition du Ministère de l'instruction publique avec quelques mots de recommandation de sa part. La Classe charge M. Struve d'examiner cet instrument et de lui en rendre compte.

SÉANCE DU 1 (13) FÉVRIER 1850.

Lecture ordinaire.

M. Jacobi, pour s'acquitter de son tour de lecture, développe de vive voix sa communication du 18 Janvier, relative à la mesure de la vitesse du courant galvanique, et s'offre de faire voir à MM. ses collègues qui s'y intéressent, les appareils qu'il pense employer à cet effet. Or le transport de ces appareils n'étant pas sans difficulté, il fixera un jour où il en donnera la démonstration dans son appartement. En attendant, il prie la Classe de nommer une Commission pour discuter avec lui le problème à résoudre. La Classe désigne Commissaires M. M. Kupffer, Struve et Lenz.

Lecture extraordinaire.

M. Meyer lit un mémoire intitulé: Ueber Astragalus Pall. und einige mit demselben zunächst verwandte Arten. Ce mémoire fait suite aux deux mémoires du même auteur lus dans la séance du 21 Décembre 1849.

Communication.

Le Secrétaire perpétuel annonce à la Classe que la Société royale astronomique vient de décerner à M. Othon-Struve la médaille d'or pour ses recherches sur la précession des équinoxes. La Classe accueille cet nouveau avec intérêt.

Emis le 16 juin 1850.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Исполненія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 32. Résultats des opérations géodésiques de MM. G. Fuss, Sawitsch et Sabler, exécutées en 1836 et 1837 dans la Province Ciscaucasienne par W. STRUVE. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

32. RÉSULTATS DES OPÉRATIONS GÉODÉSIQUES DE MM. G. FUSS, SAWITSCH ET SABLER, EXÉCUTÉES EN 1836 ET 1837 DANS LA PROVINCE CISCAUCASIENNE PAR M. W. STRUVE. (Lu le 15 mars 1850.)

L'Académie vient de publier un volume in-4^o, intitulé: *Beschreibung der zur Ermittlung des Höhenunterschiedes zwischen dem Schwarzen und dem Caspischen Meere in den Jahren 1836 und 1837 von G. Fuss, Sawitsch und Sabler ausgeführten Messungen...* (Exposition des opérations exécutées en 1836 et 1837, pour déterminer la différence entre le niveau de la Mer Noire et celui de la Mer Caspienne, par MM. G. Fuss, Sawitsch et Sabler. St.-Petersbourg 1849). Désirant donner aux résultats principaux de cette expédition une publicité plus générale, j'ai l'honneur d'en présenter ici un résumé, tiré de l'analyse que j'ai placée, en guise de rapport, en tête de cet ouvrage.

Première partie.

Différence entre le niveau de la Mer Noire et celui de la Mer Caspienne; et positions géographiques dans la province Ciscaucasienne.

1.

Conformément au plan arrêté par l'Académie, nos trois astronomes avaient à opérer sur une ligne entre Kagalnik, sur les bords de la Mer d'Azov, et Tchernoi-Rynok, sur la Mer

Caspienne. Le premier village se trouve tout près de la ville d'Azov, le second est à 57 verstes au nord de Kisliar. Cette ligne devait longer la grande route qui va, dans une direction sud-est et est, de Novo-Tcherkask par Stavropol, Guéorguievsk et Mosdok à Kisliar. Puis elle tournait au nord et formait un arc, en suivant une portion de la route entre Kisliar et Astrakhan, route qui passe à 17 verstes de Tchernoi-Rynok. La longueur totale de cette distance, comptée par les relais de posté, est de 885 verstes.

Sur une distance de 237 verstes, c.-à-d. jusqu'à 80 verstes de Stavropol, il y a un terrain de steppe, entièrement dépourvu d'arbres et même de buissons, mais parséme dans toutes les directions de petits tertres de 15 à 30 pieds anglais de haut, appelés kourgans, d'origine très incertaine, mais qui sont de grande utilité dans les opérations géodésiques. Ce terrain s'élève cependant peu à peu à une hauteur de 600 pieds. Dans la partie suivante, de 240 verstes, jusqu'aux environs de Guéorguievsk, le terrain est plus inégal, et la nature devient un peu plus attrayante. Il y a des élévations, des ravins, des bocages, et la ville de Stavropol se trouve ici sur le plateau dominant de la province Ciscaucasienne, dans une élévation de 1688 pieds au-dessus de la Mer Noire. Depuis Guéorguievsk jusqu'à Naour, distance 175 verstes, le terrain redevient la steppe primitive; mais il descend déjà par de longues ondulations. A Naour commence un terrain de nature particulière. C'est comme un fond de mer sablonneux, bouleversé par des orages impétueux, avec une infinité de petites collines et de vallées peu profondes, mais qui rendent les communications et les opérations géodésiques extrêmement difficiles. Tout près de la Mer Caspienne le sable cesse, mais le terrain est entrecoupé par des marais.

Il existe une autre ligne entre les deux mers, bien plus courte, de 620 verstes, depuis Kagalnik jusqu'à l'embouchure de la Kouma dans la Mer Caspienne, et qui longe la rivière Manitch. Cette ligne fut rejetée, parce qu'elle traverse un désert inhabité et manquant de moyens de subsistance et de communication. La ligne choisie réunissait, au contraire, toutes les conditions essentielles pour la réussite de l'expédition, et avait, en outre, l'avantage important d'offrir, sur la partie moyenne, la vue des montagnes du Caucase, et par là la possibilité d'en déterminer les hauteurs; sans considérer le profit que l'expédition promettait à la géographie du pays, en fixant les positions des villes principales, villages, relais etc. de cette province.

2.

Les instruments destinés aux différents travaux de l'expédition formaient la collection suivante:

- 1) un instrument des passages transportable; lunette de 18 pouces de foyer;
- 2) un grand instrument universel d'Ertel; lunette de 18 pouces;
- 3) deux cercles verticaux ou théodolites; lunettes de 13 pouces;
- 4) un petit instrument universel; lunette de 10 pouces;
- 5) trois chronomètres de boîte;
- 6) échelle en fer, compas de verge etc.;
- 7) deux lunettes itinéraires;
- 8) baromètres, thermomètres etc.;
- 9) une collection de niveaux;
- 10) appareils auxiliaires et de réserve.

Je remarque ici que dans les instruments 2, 3, 4, employés à la mesure des distances au zénith, le niveau était attaché directement au cercle divisé, et non pas sur l'axe; et que tous nos niveaux, remplis d'éther sulfurique, étaient des plus parfaits, travaillés par MM. Repsold à Hambourg.

Les préparatifs nécessaires étant faits à Novo-Tcherkask, ville de gouvernement, les opérations elles-mêmes commencèrent à Kagalnik le 1 nov. 1836, et furent continuées jusqu'à l'arrivée de l'hiver, le 29 du même mois. Elles furent reprises le 6 avril 1837, et prolongées sans interruption jusqu'au 14 juillet. La saison des extrêmes chaleurs engagea nos astronomes à une interruption des travaux pendant 4 semaines. Ils s'y remirent le 10 août, et terminèrent les opérations le 31 octobre à Tchernoi-Rynok; ce qui donne en tout 209 jours de campagne.

3.

Par l'érection successive de 124 signaux P^1 à P^{124} , placés par préférence sur les kourgans, et pourvus de mires de couleur blanche sur un fond noir, élevées de 16 pieds au-dessus du sol, et visibles des deux côtés, la ligne d'opération fut transformée en un polygone non fermé, et dont la somme des côtés était de 824 verstes. Autant que la nature du terrain le

permettait, les signaux étaient placés à égale distance entre eux; d'où suit que la valeur moyenne d'un côté, c.-à-d. de la distance de deux signaux voisins, était de 23392 pieds $\approx 6,68$ verstes. A l'aide d'un appareil d'une application facile, mais qui donnait l'exactitude requise, une petite base $A^n B^n$ fut mesurée, à mi-chemin entre chaque couple de signaux voisins P^n et P^{n+1} . C'est ainsi que nos astronomes ont effectué successivement la mesure de 123 bases, d'une longueur moyenne de 1172 pieds. Formons maintenant les deux triangles $A^n B^n P^n$ et $A^n B^n P^{n+1}$ qui, joints, forment un rhombe oblong, et nous n'aurons qu'à mesurer les angles, pour trouver soit la valeur des côtés, soit celle de la diagonale du rhombe, c.-à-d. la distance des deux signaux P^n et P^{n+1} .

L'angle opposé à la base, ayant une valeur moyenne de $5^\circ 44'$, a été mesuré à l'aide du grand instrument d'Ertel, avec l'exactitude d'une seconde dans l'angle. Le même instrument a été employé pour l'angle entre les deux diagonales contiguës $P^n P^{n-1}$ et $P^n P^{n+1}$.

Pour les angles aux deux extrémités des bases, on se servait du petit instrument universel, mais qui donnait toujours les angles à $6''$ près. La somme des angles dans les différents triangles, et les observations répétées garantissaient l'opération contre des fautes de toute espèce. Par ces voies, nos astronomes ont produit une évaluation précise de chaque distance isolée $P^n P^{n+1}$, et de l'enchaînement intime des 123 côtés du polygone entre P^1 et P^{124} . Une telle opération, dès qu'elle est travaillée avec soin dans toute ses parties, offre une précision distinguée, étant exempte, par suite du grand nombre de bases mesurées, de cette accumulation d'erreurs, dans les distances, que produit l'enchaînement successif des triangles dans les opérations ordinaires. Dans notre cas, il n'y a à craindre qu'une accumulation d'erreurs, dans les directions. Nos astronomes, pour obvier à ce péril, ont déterminé, par l'observation surtout de la polaire, l'azimut absolu du signal voisin, non seulement en P^1 et P^{124} , mais en sus sur 7 points intermédiaires, et en même temps les latitudes. Avec ces observations furent combinées les directions azimutales des cimes principales du Caucase, sur toutes les stations où elles se présentaient à l'oeil, dans des circonstances atmosphériques favorables à l'observation.

J'ai examiné l'influence que peuvent avoir exercée les différentes sources possibles d'erreur, sur l'exactitude des résultats géodésiques en sens horizontal, déduits de notre opération. Cette recherche m'a fait voir que la somme des côtés du polygone depuis P^1 à P^{124} , trouvée par le calcul de nos astronomes, est sujette à une erreur probable de $\frac{1}{27700}$ de sa valeur ou de 101 pieds.

4.

En combinant les opérations géodésiques avec les observations célestes, nos astronomes ont calculé, sur les dimensions de l'ellipsoïde terrestre selon Bessel, *Astron. Nachr.* No. 438 les positions géographiques de 32 points principaux du pays Novo-Tcherkask leur avait servi de point de départ pour le

longitudes. En effet, 5 passages du premier bord de la Lune et 4 du second bord, observés par M. Sawitch, en septembre et octobre 1836, et deux occultations d'étoiles, observées plus tard, avaient donné l'église St.-Nicolas de cette ville à $2^h 31^m 0.54$ à l'est de Paris. J'ai ajouté à ce chiffre $2^s 4$, d'après nos grandes opérations chronométriques, exécutées depuis entre Greenwich, Altona, Poulkova, Moscou et plusieurs points méridionaux de l'Empire, en supposant Paris à $9^m 21.6$ à l'est de Greenwich. Sur ces données repose le tableau suivant des positions géographiques gagnées.

Positions géographiques.

	Latitude	Longitude à l'est de Paris.
Novo-Tcherkask, ville, église St.-Nicolas.	47° 24' 35"	37° 45' 42"
Kagalnik, village, église	47 4 26	36 59 11
Novo-Nicolaïevka, village, église	46 58 38	37 16 37
Novo-Bataïskaïa, village, église	46 53 49	37 26 41
Kagalnitzkaïa, poste de Cosaques, église	46 53 0	37 48 31
Novo-légorlitzkoïe, poste de Cosaques, église	46 33 40	38 19 11
Sredni-légorlitzkoïe, village, église	46 22 14	38 28 35
Pestchanokopskoïe, village, église	46 12 9	38 44 34
Letnitskoïe, village, église	46 0 52	38 54 59
Novo-Troïtzkaïa, poste de Cosaques, église	45 22 47	39 12 9
Rojstvenskaïa, poste de Cosaques, église	45 12 51	39 29 12
Stavropol, ville, nouvelle cathédrale	45 3 11	39 39 3
Beschpaguir, poste de Cosaques, église	45 0 59	40 2 37
Alexandrov, bourg, église	44 42 42	40 40 12
Alexandria, poste de Cosaques, église	44 13 27	41 0 38
Guéorguievsk, ville, église	44 8 52	41 8 24
Iekaterinogradskaïa, poste de Cosaques, église	43 45 47	41 53 23
Pavlodolskaïa, poste de Cosaques, église	43 43 10	42 8 0
Mosdok, ville, cathédrale	43 43 58	42 19 41
Mosdok, ville, église arménienne	43 44 15	42 19 22
Koliougai, poste de Cosaques, église	43 41 41	42 35 54
Istcherskaïa, poste de Cosaques, église	43 43 0	42 47 16
Naour, poste de Cosaques, église	43 39 5	42 58 22
Soukhoborodinsk, relais	43 52 30	44 13 56
Kisliar, ville, cathédrale	43 51 0	44 22 10
Kisliar, ville, église arménienne	43 51 33	44 22 35
Tchernoï - Rynok, village, maison seigneuriale	44 23 13	44 12 40
Beschtau, mont près de Piatigorsk	44 6 7	40 40 54
Elbrous, mont, cime occidentale	43 21 30	40 5 50
Elbrous, mont, cime orientale	43 21 8	40 6 30
Anonymus, mont	43 3 14	40 52 20
Kasbek, mont	42 42 4	42 10 40

5.

Je passe aux déterminations dans le sens vertical. Le problème à résoudre de la part de nos voyageurs, était d'évaluer les différences successives de hauteur, entre les 124 mires du polygone, à l'aide des angles d'élévation observés, en regardant les distances horizontales comme données. Ces différences réunies devaient fournir le niveau relatif des deux mires P^1 et P^{124} , et, par l'élévation linéaire de ces deux mires au-dessus des niveaux moyens respectifs des deux mers, directement mesurée, finalement la différence cherchée des deux mers. Or il est clair que cette dernière quantité, étant le ré-

sultat de la réunion de 123 chiffres isolés, réclame un haut degré de précision, dans les différences partielles.

Pendant les heures matinales de chaque journée, nos astronomes s'occupaient de la mesure des bases et des angles horizontaux. L'après-midi était voué uniquement à l'observation des angles verticaux terrestres; car c'est le temps des images moins ondulantes, et, par conséquent, le plus avantageux aux observations. Nos voyageurs observaient chaque jour simultanément sur trois points consécutifs, d'après la disposition suivante :

M. Fuss, F, observait

en B^{n+1} les mires P^{n+1} et P^{n+2} , à l'aide du théodolite I;

M. Sabler, Σ, observait

en P^{n+1} les mires P^n , B^n , B^{n+1} P^{n+2} " du gr. instr. univ.;

M. Savitsch, S, observait

en B^n les mires P^n et P^{n+1} " du théodolite II.

Les observations s'achevaient entre $3^h 30^m$ et $6^h 0^m$. Le jour suivant :

F observait en B^{n+2} , Σ en P^{n+2} , S en B^{n+1} .

Chaque après-midi et sur chaque station, ont été exécutées trois à quatre séries d'observations, et dont les termes moyens, distants entre eux de 50^m , étaient simultanés à la minute près. Pour ce but, les montres de poche étaient journalièrement réglées sur le temps vrai du lieu, à l'aide d'un des chronomètres. Pour chaque série, le lieu du zénith sur le limbe a été changé, afin de rencontrer d'autres divisions du limbe et d'autres parties des verniers. En outre, dans chaque série, l'époque moyenne de l'observation était la même pour les différents objets, par un arrangement convenable; p. e. Σ pointait ses 4 mires dans la succession suivante :

le cercle divisé à gauche: P^n , B^n , B^{n+1} , P^{n+2} ;
" " " " droite: P^{n+2} , B^{n+1} , B^n , P^n .

6.

Les irrégularités de la réfraction terrestre s'opposent à l'exactitude des opérations géodésiques verticales. Mais il y a deux méthodes d'en éliminer l'effet, au moins en majeure partie :

- en combinant des observations réciproques et simultanées sur deux stations;
- en déterminant, d'une station également distante de deux autres, la différence de hauteur pour ces deux, à l'aide d'observations simultanées.

La première méthode éliminerait entièrement l'effet de la réfraction, si la courbe du rayon visuel était symétrique par rapport à la ligne droite qui joint les deux points. Mais, comme c'est l'influence de la température du sol sur la densité des couches atmosphériques voisines qui modifie cette courbe, une forme symétrique ne peut avoir lieu, que dans les cas où les deux points d'observation se trouvent dans

leur moyenne conduisent à l'erreur probable de cette moyenne, 0,83 pieds, plus petite que 1,07: d'où suit que les cinq K s'accordent entre eux même mieux, qu'il ne fallait l'attendre d'après les erreurs individuelles.

8.

Cette valeur moyenne $K = -85,88$ pieds n'est cependant pas la plus probable qui puisse être déduite de nos matériaux. La séparation des 5 suites, dans l'étendue totale de l'opération, n'a pu être faite qu'avec une perte de précision pour le chiffre final. Elle était néanmoins d'une haute importance, en augmentant la confiance à donner au résultat, confiance qui est subjectivement mieux fondée sur l'accord de 5 chiffres indépendants, que sur un calcul qui conduit à un seul chiffre, et dans lequel les travaux individuels s'absorbent. Or, il est clair, qu'en désignant par V^n la différence verticale de deux mires voisines ou $P^{n+1} - P^n$, la combinaison la plus avantageuse est celle qui donne chaque V^n par la réunion de toutes les opérations partielles qui la déterminent, eu égard à leur réciprocity et poids relatifs. Puis la différence des mires extrêmes $P^{124} - P^1 = U$ se trouve par

$$U = V^1 + V^2 + \dots + V^{123}.$$

Par cette voie, j'ai obtenu enfin le résultat définitif de notre expédition, que voici:

pour l'époque 1837, octobre, le niveau moyen de la Mer Caspienne est de 85,45 pieds anglais = 12,21 saïènes = 26,045 mètres au-dessous du niveau de la Mer Noire, et ce chiffre est sujet à une erreur probable de 0,83 pied = 0,12 saïène = 0,252 mètre.

Seconde partie.

Recherches sur la réfraction terrestre. Détermination de la hauteur de plusieurs sommets du Caucase.

9.

Le mont Caucase a, entre Bacou sur la Mer Caspienne, et l'embouchure du Kouban dans la Mer Noire, une longueur, en ligne droite, de 1050 verstes. Il occupe 12° de longitude et s'étend, avec une direction moyenne ONO., depuis 40° jusqu'à 45° de latitude. Nos astronomes avaient vu le Caucase sur une étendue de 300 verstes de la ligne d'opération, depuis Stavropol jusqu'à 50 verstes à l'est de Mosdok, et choisirent 4 sommets distingués pour en déterminer la hauteur, le *Beschtau* près de Piatigorsk, montagne isolée et presque détachée du corps du Caucase, et ses trois cimes dominantes, l'*Elbrous* à deux sommets, le *Kasbek*, et une troisième, inconnue de nom, et située à mi-chemin entre les deux.

La ligne du nivellement passait à une distance de 29 verstes du *Beschtau*, mais par deux triangles auxiliaires nos observateurs venaient jusqu'à 10 verstes du sommet. Les trois cimes

dominantes étaient toujours en plus grande distance, mais qui changeait avec les stations. Pour déterminer les différentes distances horizontales, entre les stations successives et les montagnes, nos astronomes ont mesuré les directions des sommets, soit absolues ou azimuts, soit relatives ou angles avec un côté du polygone,

pour	Angle formé au sommet par les dir. extrêmes.
Beschtau à 4 stations	37°
Elbrous 5 »	40
Kasbek 7 »	52
Anonymus 5 »	35

Les déterminations multiples des sommets ont fait connaître la certitude des positions relatives évaluées; et j'ai trouvé que les distances linéaires entre ces sommets et les stations d'observation sont exactes à moins de $\frac{1}{10000}$ près.

10.

L'observation des angles verticaux des 5 sommets a été exécutée par les trois astronomes et à l'aide des trois instruments respectifs, en employant, comme dans le nivellement, chaque fois quatre pointages, dans les deux positions du cercle, à gauche et à droite.

Une partie des observations de l'*Elbrous* ont été faites en hiver, entre le 24 décembre 1836 et le 27 février 1837. Les autres observations tombent toutes sur les mois de juillet et d'août 1837. Le tableau suivant donne une idée générale des observations verticales:

	Nombre d'ob- servations.	Distance horiz. maxim.	minim.
Beschtau a été observé de 7 stations	21	83	10 verst.
Elbrous sommet Or. " 6 " "	35	180	111 " "
" " Occ. " 6 " "	34	180	111 " "
Kasbek " 7 " "	16	120	108 " "
Anonymus " 5 " "	12	106	97 " "

L'exactitude de ces mesures est telle, que la distance zénithale que fournissent les 4 pointages, est sujette à une erreur probable de $1'',1$ pour l'instrument universel, et de $1'',6$ pour les deux théodolites, chiffres qui ont été déduits de l'accord des lieux du zénith obtenus pour les différents objets d'une même série. En tout, la distance zénithale a été mesurée 118 fois, à 13 stations, en différentes saisons, et par des températures depuis $-11^\circ,0$ jusqu'à $+23^\circ,5$ R., et à différentes heures du jour, soit matinales soit de l'après-midi. Ces riches matériaux promettaient une évaluation très exacte des hauteurs et, à ce que j'espérais, des résultats intéressants sur la réfraction terrestre. Cette dernière espérance était fondée sur les conclusions importantes que M. Sabler avait tirées des observations faites aux 246 stations du nivellement entre les deux mers.

11.

Les experts savent que, presque chaque jour, dans les heures de l'après-midi, à peu près à 0,6 de l'intervalle entre

midi et le coucher du Soleil, il y a un temps où les objets terrestres, regardés à l'aide des lunettes, offrent des images tranquilles. Nous désignerons ce temps par le *calme des images*. La durée du calme est plus ou moins longue, selon les circonstances atmosphériques et locales. Avant et après le calme on voit des images ondulantes; c'est le temps du *trouble des images*. D'ordinaire, le trouble augmente avec l'éloignement du temps des images tranquilles. Mais les deux troubles, des deux côtés du calme, sont de nature opposée. Le trouble qui précède, peut être nommé *trouble négatif*, car il est toujours accompagné d'une réfraction plus petite que celle qui a lieu pendant le calme. D'autre côté, tout trouble postérieur au calme, présente une réfraction plus grande, et par là peut porter le nom de *trouble positif*. Il y a le matin une seconde époque du calme, mais de plus petite durée, précédée du trouble positif et suivie du trouble négatif qui continue jusqu'au calme de l'après-midi.

M. Sabler commença ses recherches sur la réfraction par l'évaluation du coefficient de la réfraction qui a lieu pendant le *calme parfait*, à l'aide des nombreuses observations réciproques du nivellement, faites dans des distances moyennes de $C = 115''{,}5$ et de $C = 230''{,}7$ d'un grand cercle terrestre, ou de 3,4 et 6,7 verstes. Il obtint

$(\varrho) = 0,0876 C \mp 0,0019 C$, pour les petites dist. $C = 115''{,}5$,
et $(\varrho) = 0,0884 C \mp 0,0013 C$ " " grandes " $C = 230''{,}7$.

L'accord de ces deux chiffres, et l'exactitude avec laquelle toutes les observations étaient représentées par cette expression, le conduisirent à la thèse suivante:

En été et pour des élévations peu considérables au-dessus du niveau de la mer, le coefficient de la réfraction terrestre est 0,088, chaque fois que la lunette nous présente des images parfaitement tranquilles des objets.

12.

L'exercice continuél avait engagé nos astronomes à distinguer les différents degrés du trouble par des expressions convenables, et à les indiquer dans les journaux, à côté de chaque observation. L'inspection des journaux fait voir, que d'ordinaire les 4 objets, distants des deux côtés de 3,4 et 6,7 verstes, ont été notés simultanément de la même caractéristique; mais assez souvent on y rencontre une différence prononcée, et qui dépendait surtout de l'élévation plus ou moins grande du rayon visuel au-dessus du sol, dans les différentes directions. M. Sabler avait 5 degrés, de chaque côté du calme parfait, jusqu'aux images tellement ondulantes, que les observations devinrent impossibles. Il s'agissait donc, en second lieu, de déterminer les valeurs moyennes de la réfraction pour ces différents degrés, et de les comparer avec les réfractions (ϱ) du calme. Cette recherche, basée sur un total de 994 couples d'angles verticaux réciproques, a donné les résultats que voici:

Caractéristiques de l'image. (<i>n</i> = négatif, <i>p</i> = positif.)	Valeur moyenne de la réfraction.		$K = (\varrho)^n - (\varrho)$ Moyenne de A et B.	Nombre des observations.	Écart prob. d'une réfraction isolée.	
	A.	B.			A.	B.
	Pour les objets distants de <i>C</i> = 115",5.	Pour les objets distants de <i>C</i> = 230",7.				
Grand trouble..... <i>n</i>	$(\varrho)^{-5} = -33",2 = (\varrho) - 43",4 \mp 2",3$	$(\varrho)^{-5} = -15",8 = (\varrho) - 36",1 \mp 3",2$	-39",8	15	7",5	5",3
Trouble..... <i>n</i>	$(\varrho)^{-4} = -13,1 = (\varrho) - 23,3 \mp 0,7$	$(\varrho)^{-4} = -4,1 = (\varrho) - 24,4 \mp 1,7$	-23,8	46	4,0	6,0
Demi-trouble..... <i>n</i>	$(\varrho)^{-3} = -3,9 = (\varrho) - 14,1 \mp 0,5$	$(\varrho)^{-3} = +6,2 = (\varrho) - 14,1 \mp 0,6$	-14,1	133	4,3	3,8
Demi-calme..... <i>n</i>	$(\varrho)^{-2} = +0,7 = (\varrho) - 9,5 \mp 0,3$	$(\varrho)^{-2} = +11,1 = (\varrho) - 9,2 \mp 0,3$	-9,4	255	3,0	3,3
Calme..... <i>n</i>	$(\varrho)^{-1} = +6,2 = (\varrho) - 4,0 \mp 0,2$	$(\varrho)^{-1} = +16,0 = (\varrho) - 4,0 \mp 0,3$	-4,0	158	2,2	2,5
Calme parfait.....	$(\varrho)^0 = +10,2 = 0,088\ C \mp 0,2$	$(\varrho)^0 = +20,3 = 0,088\ C \mp 0,2$	0	144	2,4	2,0
Calme..... <i>p</i>	$(\varrho)^{+1} = +13,8 = (\varrho) + 3,6 \mp 0,3$	$(\varrho)^{+1} = +23,7 = (\varrho) + 3,4 \mp 0,5$	+3,5	67	2,3	2,2
Demi-calme..... <i>p</i>	$(\varrho)^{+2} = +17,7 = (\varrho) + 7,5 \mp 0,5$	$(\varrho)^{+2} = +27,7 = (\varrho) + 7,4 \mp 1,0$	+7,4	68	3,1	5,1
Demi-trouble..... <i>p</i>	$(\varrho)^{+3} = +23,1 = (\varrho) + 12,9 \mp 0,9$	$(\varrho)^{+3} = +36,2 = (\varrho) + 15,9 \mp 1,5$	+14,4	33	4,2	5,4
Trouble..... <i>p</i>	$(\varrho)^{+4} = +30,8 = (\varrho) + 20,6 \mp 1,2$	$(\varrho)^{+4} = +42,5 = (\varrho) + 22,6 \mp 2,6$	+21,6	20	4,5	5,9
Grand trouble..... <i>p</i>	$(\varrho)^{+5} = +48,9 = (\varrho) + 38,3 \mp 4,9$	$(\varrho)^{+5} =$	+38,3	7	12,9	

13.

Par l'examen du tableau précédent, et en consultant les journaux et les calculs de nos voyageurs, je suis parvenu aux conclusions et remarques suivantes.

- 1) La marche régulière des ϱ prouve la réalité des caractéristiques introduites. La réfraction qui a lieu à l'époque du calme parfait doit être nommée *réfraction normale*. Toutes les fois que nous voyons des images ondulantes, il y a des *réfractions troublées*.
- 2) La différence angulaire K , entre la réfraction troublée et

la réfraction normale $= 0,088 C$, pour une caractéristique quelconque, à été trouvée la même pour des distances horizontales $C = 115''{,}5$ et $C = 230''{,}7$. D'où suit, que K ne dépend point de la distance, mais uniquement du degré du trouble dans les différents objets. On pourrait nommer ce K la *perturbation angulaire de la réfraction*.

- 3) Pour les caractéristiques du même index, mais de signe opposé, les perturbations sont de même grandeur, mais négatives et positives; car nous avons, avec un accord surprenant, par la colonne des moyennes:

$$\begin{aligned}\frac{1}{2} [(q)^{-5} + (q)^{+5}] &= (q) - 0,6; \\ \frac{1}{2} [(q)^{-4} + (q)^{+4}] &= (q) - 1,1; \\ \frac{1}{2} [(q)^{-3} + (q)^{+3}] &= (q) + 0,2; \\ \frac{1}{2} [(q)^{-2} + (q)^{+2}] &= (q) - 1,0; \\ \frac{1}{2} [(q)^{-1} + (q)^{+1}] &= (q) - 0,2.\end{aligned}$$

- 4) La marche que prend l'image, à travers les différentes caractéristiques, est extrêmement régulière, toutes les fois qu'il n'y a point de changement brusque dans l'état de l'atmosphère. Elle est plus rapide par un ciel clair, que par un ciel couvert, plus rapide en été, qu'en hiver.
- 5) Il y a cependant des causes qui interrompent cette marche régulière. La transition subite d'un ciel clair à un ciel couvert a pour effet, que l'image s'approche du calme, et que la marche se ralentit. Le changement d'un ciel couvert en ciel clair, au contraire, produit une augmentation dans le sens du trouble négatif. Dans ce dernier cas, un calme parfait peut avoir lieu à deux reprises, séparées par l'apparition brusque du Soleil après un ciel nuageux. Une pluie soudaine produit l'effet opposé, car elle peut produire un saut du trouble négatif de l'image au trouble positif. Il y a même des cas où, par l'effet d'une pluie, et plus encore d'une grêle, l'anomalie devient telle, que le trouble négatif est remplacé par le trouble positif, et suivi après, si le Soleil reparait, d'un second trouble négatif, d'où seulement commence la marche régulière de l'image. De ces expériences suit la règle:

dans les opérations d'un nivellement trigonométrique, il faut éviter d'observer, dès qu'il y a des changements brusques de l'état de l'atmosphère, et surtout quand le Soleil darde peu de temps après une pluie. Il faut éviter encore davantage les observations, pour lesquelles on rencontre une pluie dans une des directions, et dans une autre un beau Soleil.

- 6) L'intensité du trouble dépend encore, à côté de l'heure et de la distance, de l'élévation du rayon visuel, au-dessus du sol, dans toute son étendue. Car c'est l'action du sol sur les couches voisines de l'air qui produit les perturbations. Le trouble, par conséquent, devient plus grand, à proportion que l'élévation linéaire du rayon visuel au-dessus du sol est plus petite. C'est par cette raison que, d'une station moyenne, on voit quelquefois, des deux côtés, un état des images très différent. D'un côté il y a p. e. le trouble négatif, de l'autre vous voyez le calme; et dans ce cas une réfraction égale des deux signaux est inadmissible.
- 7) Dans l'opération du nivellement, nos astronomes observaient simultanément à trois stations successives. Il y a par conséquent, dans les journaux, pour l'époque de chaque série, trois notations de la caractéristique, et c'est l'accord de ces notations qui en démontre la certitude pour la plupart des cas. Aussi nos astronomes n'ont

ils pas hésité à faire usage des caractéristiques dans leurs calculs, et la réfraction effective a été évaluée, pour chaque objet observé, d'après la caractéristique qui lui avait été donnée, dans le journal, par l'observateur. J'ai la conviction que cette voie, conjointement avec la succession des séries de la même journée, et qui embrassaient les trois états de la réfraction, négativement troublée, normale, et positivement troublée, a contribué essentiellement à la certitude des résultats, obtenus pour la différence du niveau des deux mers.

- 8) Notre tableau indique, dans les deux dernières colonnes les écarts probables d'une réfraction observée, relativement à sa valeur moyenne. Ces chiffres et d'autres analogues ont donné le moyen de réunir toutes les valeurs $P^n + 1 - P^n$, qu'avaient fournies les différentes séries de chaque observateur, par l'observation pendant plusieurs heures, et puis de réunir les 5 suites des trois astronomes, à une valeur finale, en employant des poids relatifs justement appréciés.

14.

Je suis bien loin de prétendre, qu'en prenant K dans notre tableau d'après la caractéristique, $(q)^n = 0,088 C + K$ soit une expression exacte de toute réfraction troublée, le coefficient 0,088 lui-même étant déjà sujet à quelque incertitude, à cause de la petitesse des arcs terrestres employés à sa détermination. Cette formule doit être regardée plutôt comme l'expression locale pour notre nivellement de steppe. Il faut, en outre, avouer que l'application de la caractéristique de l'image au calcul de hauteur est précaire, à cause du vague qui a lieu dans l'estimation subjective du degré du trouble. Il n'y a qu'une seule caractéristique dont l'indication ne soit sujette à aucun doute, c'est le calme parfait. Cette considération nous conduit à la conclusion importante que,

dèsque la distance entre l'observateur et l'objet est considérable, il faut baser toute détermination de hauteur, à l'aide des angles verticaux, sur des observations faites pendant le calme des images, c.-à-d. pendant l'époque où il y a une réfraction normale.

Heureusement, d'ordinaire, le calme se présente deux fois par jour, le matin et l'après-midi, et la durée en est assez longue pour admettre une observation complète de la distance zénithale. En outre, l'observation elle-même gagne en précision intrinsèque par l'absence des ondulations de l'image.

15.

La réfraction normale est devenue l'objet de mes recherches ultérieures et qui avaient pour but d'examiner:

- a) si en effet, pendant le calme de l'image, il existe une réfraction terrestre normale qui, à l'analogie de la réfraction astronomique, s'exprime par une formule dans laquelle entrent: l'arc compris terrestre avec son

coefficient constant, et des termes qui se déduisent de l'indication du baromètre et du thermomètre sur le lieu de l'observation;

- b) quelle est l'exactitude de cette formule dans l'application à des cas spéciaux;
- c) de déterminer la hauteur des cinq sommets du Caucase au-dessus de la mer, en employant les données que fournirait la recherche des réfractions, et en partant, pour les différentes stations d'observation, des hauteurs qu'avait données le calcul définitif du nivellement.

Une circonstance de la plus haute importance et qui facilite infiniment ces recherches, se trouve dans ce que la hauteur des différentes stations d'observation, soit absolue, soit relative, a pu être regardée comme exactement connue, vu que, pour toutes ces stations, l'erreur probable de la hauteur relative n'est que de 4 pouces, et celle de la hauteur absolue est en dedans de 8 pouces.

16.

D'après ce qui a été dit plus haut, les journaux de l'expédition présentent 118 observations des cinq sommets indiqués. De ce nombre, 114 observations ont été faites par un ciel parfaitement clair; car l'absence des nuages est une condition indispensable, pour voir des cimes dont la hauteur s'élève au-dessus de la région ordinaire des nuées. Il n'y a que 4 observations du Beshtau, élevé de 4600 pieds, qui ont été faites par un ciel couvert.

La caractéristique de l'image se trouve, dans les journaux, pour toutes les observations du Caucase, faites en été 1837; mais elle manque pour les observations de l'Elbrous exécutées, en hiver 1836—1837, à Stavropol. Il faut cependant admettre que ces observations d'hiver ont été faites, soit par un calme parfait, soit assez près du calme de l'image; parce que la montagne qui se présentait, dans une distance de 180 verstes, comme un nuage blanc et faible, élevé de 48' au-dessus de l'horizon, aurait dû disparaître, dès qu'il y avait des ondulations tant soit peu considérables de l'air. Cette supposition a été confirmée par l'explication orale de nos astronomes, et par la circonstance, que la plupart des observations d'été ont dû être faites pendant le calme, quoique dans des distances bien moins grandes. En effet, parmi les 54 observations d'été des 4 cimes dominantes, il y a 42 où le calme, et 12 où le trouble est indiqué. Pour Beshtau, observée jusqu'à 10 verstes de distance horizontale, et qui, de si près, restait visible dans tous les états de l'atmosphère, il y a 8 observations calmes, et 13 de troublées.

Les observations d'hiver faites à Stavropol se divisent en 21 angles verticaux du sommet oriental, et 22 du sommet occidental de l'Elbrous. Mais ces dernières ne sont point comparables aux observations faites sur les stations d'été, parce que, de l'immense distance de Stavropol, l'éminence pointue qui couronne le sommet occidental de l'Elbrous, n'avait pas été visible; et c'est précisément cette éminence qui a été ob-

servée des autres stations, étant en effet l'extrémité suprême de cette montagne colossale.

17.

Il me restaient ainsi 50 observations d'été et 21 d'hiver, en tout 71 observations des 5 sommets, faites, sur 13 stations, pendant le calme des images, et qui ont dû être regardées comme le fondement de mes recherches. Il fallait maintenant en déduire 71 équations de condition, pour l'évaluation des différentes inconnues à déterminer.

Dans des calculs de ce genre, on aime à éviter les inconnues primitives, en leur substituant une valeur approximée + une correction à trouver. J'eus l'avantage de pouvoir tirer profit des hauteurs des 5 sommets, qu'avait trouvées M. Sawitch par une voie très ingénieuse, en supposant que, pour deux sommets observés simultanément, il y eût un même coefficient de la réfraction. Or, les sommets ayant été observés simultanément de plusieurs stations, et pour lesquelles les distances horizontales variaient considérablement, M. Sawitch parvint successivement à éliminer les différentes réfractions et à trouver des valeurs assez exactes de la hauteur. Les chiffres trouvés par M. Sawitch me pouvaient fournir une connaissance au moins approximative de la réfraction qui avoit eu lieu dans chaque observation isolée, et par là me conduire à un jugement général sur la marche de ces réfractions.

Soit:

$H + dH$ la vraie hauteur du sommet au-dessus de la Mer Noire, H étant le chiffre donné par M. Sawitch; S la hauteur définitive de l'instrument, donnée par le nivellement;

$H - S = u$;

C l'arc géodésique compris entre l'objet et la station, et donné par la distance horizontale et le rayon de courbure;

D' la corde linéaire de cet arc, prise à la hauteur de l'instrument;

z la distance au zénith observée;

nous faisons

$$u' = u \cos \frac{1}{2} C ; \quad d = u \sin \frac{1}{2} C$$

$$\text{tang. } q = \frac{u'}{D + d}; \quad z' = 90^\circ + \frac{1}{2} C - q;$$

et nous aurons

$$q = z' - z - \frac{dH}{D' \sin 1''}, \text{ la réfraction angulaire observée,}$$

$$\mu = \frac{\rho}{C}, \text{ le coefficient observé de la réfraction.}$$

18.

J'ai fait ce calcul des q pour toutes les 118 observations, tant normales que troublées, et qui se subdivisent en 73 observations matinales et 45 faites l'après-midi. La comparai-

son de ces μ ou ϱ , a conduit aux conclusions suivantes, en négligeant d'abord la correction dH .

- 1) Les 50 observations d'été donnent pour le coefficient de la réfraction normale la valeur moyenne $\mu = 0,072$. En séparant les observations en deux groupes, on trouve

par les 25 observations de l'après-midi, $\mu = 0,069$,
 " " 25 " du matin, $\mu = 0,075$.

La distance de l'objet et la différence en hauteur, plus ou moins grandes, n'agissent que très faiblement sur la valeur de μ . Beschtau élevé de 4600 pieds donne le même μ , que les quatre cimes dominantes qui vont jusqu'au delà du quadruple de hauteur.

- 2) La valeur moyenne $\mu = 0,072$ est plus petite que le $\mu = 0,088$, trouvé également en été par les observations du nivellement.

- 3) Les observations de l'Elbrous faites en hiver donnent pour la réfraction normale $\mu = 0,092$, plus fort que le μ d'été.

- 4) Les perturbations de la réfraction, dans les objets très éloignés et très élevés, suivent la marche indiquée plus haut pour les observations du nivellement. Le matin commence, au lever du Soleil, par une perturbation positive; suit le calme de l'image avec la réfraction normale; puis la perturbation négative, et qui continue jusqu'à l'heure de l'après-midi, où se montre le calme de l'image accompagné de nouveau d'une réfraction normale, mais qui change plus tard par une perturbation positive.

- 5) La valeur angulaire K de la perturbation n'est point du tout, au même instant, la même pour les différents objets, car elle dépend en premier lieu de l'élévation linéaire, plus ou moins grande, du rayon visuel au-dessus du sol. Presque toujours les cimes élevées se présentent de sorte, que la ligne droite qui les joint à l'oeil, monte au-dessus du sol plus rapidement, que pour un objet d'une petite élévation. Les ondulations des sommets élevés sont moindres que celles des objets plus bas. Aussi, par cette raison, les perturbations K qu'ont manifestées les 4 cimes dominantes, ont-elles été, sans exception, plus faibles que celles qu'éprouvait Beschtau, quoique dans une distance bien plus petite. D'où suit que la perturbation de la réfraction est un phénomène tout à fait local, et modifié surtout par la nature et la forme du sol qui s'étend depuis l'oeil jusqu'à l'objet. Enfin, comme il est impossible d'introduire le terrain dans les formules, les réfractions troublées se soustraient à l'analyse exacte, quoiqu'elles suivent une marche bien prononcée.

- 6) Le calme de l'image dure, surtout pour les sommets élevés, assez longtemps, pour faire voir, que pendant le calme lui-même, la réfraction subit encore une petite variation, de sorte que μ diminue peu à peu le matin, et augmente l'après-midi. Cette inconstance apparente de la

réfraction normale est cependant intimement liée avec la marche journalière de la température.

C'est dans ce dernier point que j'espérais trouver la clef qui devait conduire à une connaissance plus exacte de la réfraction terrestre.

19.

Supposons que le coefficient μ de la réfraction terrestre normale soit, à l'analogie de la réfraction astronomique, dans des distances zénithales pas trop grandes, proportionnelle à la densité de l'air au lieu de l'observation; et nous aurons, en désignant par λ le coefficient correspondant à une hauteur moyenne b du baromètre et à une température moyenne $t^{\circ}R.$, la valeur μ du coefficient, pour B du baromètre et T du thermomètre, par:

$$\mu = \lambda \frac{B}{b} \left(\frac{1 + 0,0045 t}{1 + 0,0045 T} \right). \quad \text{I.}$$

Pour voir si cette formule satisfait ou non à l'expérience, j'ai arrangé les 71 valeurs μ , données par nos matériaux, selon les températures. Puis, en les réunissant à 5 groupes, j'obtins les valeurs moyennes que voici:

B pouces angl.	T Réaum.	μ	pour $b = 29,00$ $\mu =$	μ calculé par la formule II.
29,188	+ 21,77	0,06793	0,06750	0,06750
29,265	+ 19,15	0,07038	0,06974	0,06954
28,593	+ 16,17	0,07316	0,07420	0,07242
29,007	+ 14,53	0,07503	0,07501	0,07400
28,436	— 2,22	0,09340	0,09524	0,09524

La dépendance mutuelle entre les μ et les T saute aux yeux, par les chiffres de ce tableau. Il y a ici, depuis + 21°,77 jusqu'à — 2°,22, une variation $\Delta\mu = 0,02774$, tandis que la formule I. ne donne que 0,00736. Pour faire coïncider les deux extrêmes μ , il faudrait changer l'expression en:

$$\mu = \lambda \frac{B}{b} \left(\frac{1 + 0,0165 t}{1 + 0,0165 T} \right), \quad \text{II.}$$

formule qui représente d'assez près tous les cinq μ . Ce calcul nous montre, que l'effet qu'exerce la température sur le coefficient de la réfraction terrestre normale, est presque le quadruple de celui qu'il a sur la densité de l'air.

20.

Dèsque j'eus appris, par le calcul précédent, que la réfraction terrestre normale n'est pas proportionnelle à la densité de l'air, la forme des expressions I et II manquait de signification, et il fallait choisir une autre forme de μ . Or, en partant des deux suppositions, tout-à-fait logiques, à ce que je crois, savoir:

- 1) que la réfraction est proportionnelle à la hauteur du baromètre sur le lieu de l'observation,
- 2) qu'une diminution de température d'un degré augmente la réfraction chaque fois d'une même portion aliquote :

j'obtins pour le coefficient μ l'expression :

$$\mu = \lambda \frac{B}{b} (1 + \gamma)^{t - T} \quad \text{III.}$$

La comparaison des quatre μ d'été, du tableau précédent, entre eux ; et puis de la moyenne de ces quatre μ d'été avec le μ d'hiver, me donnèrent les deux valeurs suivantes :

la première, $1 + \gamma = 1,01562$,

la seconde, $1 + \gamma = 1,01427$.

Il s'agissait maintenant d'une discussion plus rigoureuse des matériaux, et dans laquelle les différentes hauteurs des cimes entraient comme quantités inconnues à déterminer.

Ayant donné les détails de calcul dans le traité que j'ai publié en tête de l'ouvrage sur l'expédition, je me borne ici à indiquer la marche générale de mon travail et à donner les résultats finaux que j'en ai pu déduire.

21.

Je commençai par évaluer les coefficients de flexion f , des trois instruments employés à la mesure des angles verticaux, à l'aide des latitudes déterminées par l'observation d'étoiles qui passaient des deux côtés du zénith, et par la comparaison des angles verticaux terrestres, mesurés, sur les différentes stations du nivellement, successivement par deux astronomes. J'ai trouvé que les distances observées z étaient à remplacer par $z + f$, savoir :

par $z + 1,1 \mp 0,3$	pour l'instrument Σ ,
" $z - 2,2 \mp 0,6$	" " S ,
" $z - 6,6 \mp 1,2$	" " F .

Les corrections f ont été employées également dans le calcul définitif du nivellement entre les deux mers, quoiqu'elles disparaissent du résultat final. Ayant changé les 71 différents z en autant de $z + f$, je formai un tableau général des matériaux, en ajoutant les valeurs auxiliaires exactes, de l'arc géodésique compris C , de la corde D' , et de la hauteur S de la station, pour toutes les 13 stations et les 5 objets.

Maintenant je choisis la voie inverse de celle que j'avais suivie jusqu'à présent. En partant

des valeurs approxi-
mées $\left\{ \begin{array}{l} \lambda = 0,073689, \text{ pour } b = 29,00 \text{ pouces} \\ \text{et } t = -16^{\circ}, 0 \text{ R.,} \\ \gamma = 0,015725 \end{array} \right.$

et des hauteurs définitives S des stations, j'ai calculé, pour les 71 observations, toutes les réfractions angulaires q , eu égard aux indications du baromètre et du thermomètre, données pour chacune. A l'aide des réfractions, je parvins à la hauteur linéaire H des objets, par les formules :

$$h = 90^{\circ} - (z + f + q), \text{ angle d'élévation,}$$

$$u = \frac{D' \sin (h + \frac{1}{2} C)}{\cos (h + C)},$$

$$H = S + u.$$

C'est ainsi que j'ai obtenu

8 valeurs de la haut.	H^I	du Beschtai, dont la moy. était M^I ,
11 " " " "	H^{II}	de l'Elbrous Occ. " " " M^{II} ,
29 " " " "	H^{III}	" " Or. " " " M^{III} ,
15 " " " "	H^{IV}	du Kasbek, " " " M^{IV} ,
8 " " " "	H^V	de l'Anonymus " " " M^V .

Désignons à présent les vraies hauteurs des 5 sommets par $M^I + y^I, M^{II} + y^{II}, \dots, M^V + y^V$,

la vraie valeur de λ par $0,073689 \left(1 + \frac{x}{100}\right)$,

la vraie valeur de γ par $0,015725 + \eta$,

et nous aurons par Beschtai 8 équations de condition de la forme $y^I + px + q\eta = n$, et ainsi de suite pour les autres objets, en prenant $y^{II}, y^{III}, y^{IV}, y^V$.

Dans ces équations n signifie $H - M$, la différence de chaque hauteur calculée à sa moyenne, et les coefficients p et q sont déterminés par

$$p = \frac{\rho}{100} \cdot D' \cdot \sin I'',$$

$$q = \frac{p(T - 16)}{101,5725}.$$

La résolution des 71 équations devait conduire à l'évaluation des 7 inconnues qu'elles contiennent, savoir

$$y^I, y^{II}, y^{III}, y^{IV}, y^V, x \text{ et } \eta.$$

22.

Pour opérer une résolution rigoureuse, il fallait encore assigner à chaque équation son poids qui dépend de l'erreur probable du chiffre $n = \text{observ.} - \text{calcul}$. Dans ces déterminations des erreurs des équations, il faut toujours partir des quantités directement observées, et en déduire les erreurs prob. des n , en poursuivant la voie par la quelle n se déduit de la quantité observée, qui est dans notre cas, la distance zénithale. Il s'agissait donc d'évaluer, en premier lieu, l'erreur prob. de $z + f$, en y sous-entendant non seulement les inexactitudes commises de la part de l'instrument et de l'observateur, mais aussi les irrégularités accidentelles que présente l'objet de l'observation lui-même. Proprement dit, de telles irrégularités n'existent point, car les phénomènes de la nature suivent des lois précises. Mais, souvent, notre connaissance de ces lois est imparfaite, ou au moins les données nous manquent pour appliquer une théorie complète aux phénomènes spéciaux. C'est ainsi que l'expression de la réfraction $q = C \cdot \lambda \frac{B}{b} (1 + \gamma)^{t - T}$, dont je me suis servi, ne peut-être considérée que comme une approximation à l'expression exacte de la réfraction. Les réfractions effectives, par consé-

quent, en s'éloignant plus ou moins de la formule, nous présenteront des irrégularités apparentes du phénomène.

En désignant maintenant l'erreur probable de l'observation de z par α , celle de la flexion appliquée par β , et la valeur probable de l'irrégularité angulaire de la réfraction ϱ par ω , nous aurons, pour l'angle d'élévation $h = 90^\circ - (z + f + \varrho)$, l'erreur probable totale ψ par :

$$\psi^2 = \alpha^2 + \beta^2 + \omega^2 = \delta^2 + \omega^2.$$

Dans cette expression nous avons :

$$\begin{aligned} \text{pour } F, \alpha &= 1'',6, \beta = 1'',2, \text{ d'où } \delta^2 = 4,00, \\ S, \alpha &= 1,6, \beta = 0,6, \quad \delta^2 = 2,92, \\ \Sigma, \alpha &= 1,1, \beta = 0,3, \quad \delta^2 = 1,30. \end{aligned}$$

Reste l'évaluation d' ω . Je fais $\omega = \theta \varrho$, c.-à-d. je suppose que l'irrégularité de la réfraction est une portion aliquote θ de sa valeur angulaire, portion qui peut varier pour des circonstances essentiellement différentes. Sous ce dernier point de vue, j'ai divisé les observations en trois groupes, pour lesquels j'ai trouvé, par plusieurs résolutions successives des équations, les valeurs suivantes de θ :

$$\begin{aligned} \text{pour les observations de l'après-midi en été, } \theta &= 0,01375, \\ \text{" " " du matin " } \theta &= 0,01692, \\ \text{" " " d'hiver à Stavropol } \theta &= 0,03524. \end{aligned}$$

La comparaison des deux premiers θ démontre, que les irrégularités accidentelles des réfractions sont un peu plus fortes le matin, que l'après-midi, ce qu'il fallait attendre, d'après les caractéristiques de l'image. La grande valeur de θ , pour les observations de Stavropol, s'explique entièrement de l'omission des caractéristiques, qui a dû produire un mélange des irrégularités accidentelles de la réfraction normale avec les perturbations périodiques de chaque jour.

ψ ayant été trouvé, nous avons, pour chaque équation de condition $y + px + q\eta = n$, l'erreur probable en n , par $\varepsilon = \psi D' \sin 1''$, et le poids de l'équation $g = \frac{1}{\varepsilon \varepsilon}$.

23.

Avec ces données, j'ai entrepris la dernière résolution des équations, pour arriver aux valeurs définitives de 8 inconnues :

$$y^I \dots y^V, x, x' \text{ et } \eta,$$

en séparant la correction x pour les 4 sommets très élevés, et x' pour le Beshtau de petite hauteur. Le tableau suivant présente les résultats obtenus en ajoutant ces 8 corrections aux valeurs supposées de $M^I \dots M^V$, λ et γ .

Hauteur des sommets du Caucase

au-dessus du niveau de la Mer Noire

pieds anglais.

Beshtau	4589,8 $\pm$ 0,8
Elbrous cime occidentale	18523,6 $\pm$ 6,6
Elbrous " orientale	18453,0 $\pm$ 6,6
Kasbek	16553,4 $\pm$ 5,1
Anonymus	16941,0 $\pm$ 4,9

Les erreurs probables que je donne ici, sont dérivées de la réunion des erreurs des différentes sources possibles, qui sont :

- l'incertitude de l'observation, y compris l'incertitude de la flexion;
- l'irrégularité accidentelle de la réfraction;
- et d) l'incertitude qui est restée dans les valeurs finales de λ et γ ;
- e) l'erreur dans la hauteur des stations d'observation;
- f) l'incertitude des distances horizontales, déduites des opérations géodésiques.

Coefficients de la réfraction terrestre normale,
pour $b = 29,00$ pouces et $t = + 16^\circ,0$ R.

$$\begin{aligned} \text{Par les 4 cimes élevées } \lambda &= 0,07153 \pm 0,00078, \\ \text{par Beshtau } \lambda &= 0,07376 \pm 0,00074, \\ 1 + \gamma &= 1,014819 \pm 0,000819. \end{aligned}$$

24.

Nous avons à présent à comparer les valeurs de λ que nous venons de trouver, aux deux autres λ qui ont été déduits des observations du nivellement entre les deux mers. Mais ces deux λ réclament encore une correction pour les flexions des instruments employés, dont M. Sabler n'avait pas tenu compte, et qui changent $\lambda = 0,088$ en,

$$\begin{aligned} \lambda &= 0,10060, \text{ pour les distances } C = 115'',5, \\ \lambda &= 0,08140, \text{ " " " " } C = 230,7. \end{aligned}$$

Voici maintenant les 4 valeurs de λ , avec les erreurs probables auxquelles elles sont sujettes, et avec l'élévation moyenne A du rayon visuel au-dessus du sol, exprimée en pieds anglais :

$$\begin{aligned} \lambda &= 0,10060 \pm 0,00370 \quad 16 \text{ pieds} \\ \lambda &= 0,08140 \pm 0,00180 \quad 42 \text{ " } \end{aligned} \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{ par les obs. du nivellem.}$$

$$\begin{aligned} \lambda &= 0,07376 \pm 0,00078 \quad 1765 \text{ " } \\ \lambda &= 0,07153 \pm 0,00074 \quad 8435 \text{ " } \end{aligned} \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{ du Beshtau, des 4 cimes.}$$

L'élévation moyenne A a pu être évaluée avec la précision d'un couple de pieds, pour les petites distances du nivellement. Pour les observations des montagnes, l'évaluation de A aurait réclamé des profils complets du terrain, depuis l'instrument jusqu'au sommet de la montagne. Au défaut de ces profils, j'ai substitué pour A la demi-différence de hauteur entre la station et la montagne, ou la moyenne des $\frac{1}{2}(H - S)$.

25.

L'inspection des quatre valeurs λ nous indique clairement, que l'élévation du rayon visuel au-dessus du sol exerce une petite influence sur λ , de sorte que ce coefficient augmente, indépendamment de B et T , pour une diminution de cette élévation.

Pour embrasser donc les quatre λ sous une expression générale, je fais

$$\lambda = A + \frac{\gamma}{a + A}, \quad (2)$$

où λ est un nouveau coefficient à déterminer, et a un nombre constant de pieds, introduit afin que λ ne devienne point infini, pour $A=0$. Nos quatre valeurs de λ , dûment combinées, conduisent à une petite valeur négative $a = -4,0$, qui est impossible parce que a doit être positif. J'en tire la conclusion que la valeur positive d' a est tellement petite, qu'elle disparaît dans les quatre équations à côté des erreurs qui sont dans les A . Par cette raison, je fais $a=0$; et j'obtiens, en employant les moindres carrés, par la combinaison des 4 valeurs de λ , eu égard aux erreurs probables de chaque λ ,

$$\lambda = 0,07283 \mp 0,000535 \mp \frac{0,42586 \mp 0,04904}{A},$$

valeur qui répond à $b=29,00$ pouces angl., et $t=+16^{\circ},0$ R.

26.

L'expression complète de la réfraction terrestre normale μ est par conséquent :

$$\mu = \left(0,072383 + \frac{0,42586}{A}\right) \cdot \frac{B}{29,00} \cdot 1,014819^{(16-T)} \quad (\odot)$$

$$\text{err. pr. } \mp 535, \mp 4904, \quad \mp 819.$$

Dans cette formule,

A est l'élévation moyenne du rayon visuel au-dessus du sol, exprimée en pieds anglais = russes.

B la hauteur du baromètre en pouces anglais, réduite à la température 0° du mercure.

T la température de l'air sur le lieu de l'observation, échelle de Réaumur.

Adaptons encore cette formule à d'autres unités de mesure.

A étant exprimé en mètres, B en millimètres, T en degrés centésimaux: nous aurons

$$\mu = \left(0,07283 + \frac{0,42980}{A}\right) \cdot \frac{B}{736,586} \cdot 1,011838^{(20-T)}.$$

A étant exprimé en Toises de France, B en lignes du ponce français, et T en degrés centésimaux:

$$\mu = \left(0,07283 + \frac{0,066598}{A}\right) \cdot \frac{B}{326,525} \cdot 1,011838^{(20-T)}.$$

A étant exprimé en pieds anglais, B en pouces anglais, T en degrés de Fahrenheit:

$$\mu = \left(0,072383 + \frac{0,42586}{A}\right) \cdot \frac{B}{29,00} \cdot 1,006559^{(68-T)}.$$

27.

Jetons finalement un coup d'oeil sur la marche de notre recherche et sur les résultats.

1) J'ai suivi, dans ma recherche, la voie empirique; mais la considération de la nature du phénomène, dans son état

le plus simple, m'a servi de guide. Si mon travail a conduit à un résultat positif, je le dois à l'exactitude et au grand nombre d'observations qui embrassaient des objets d'une élévation, depuis peu de pieds jusqu'au delà de 18000 pieds.

2) L'expression du coefficient μ , que j'ai choisie, suppose que la réfraction normale terrestre est, comme celle des astres, proportionnelle à la hauteur du baromètre sur le lieu de l'observation. L'élévation des stations d'observation n'ayant varié que depuis 480 à 1800 pieds, il est à désirer qu'on puisse examiner et, s'il le faut, corriger cette supposition, à l'aide d'observations faites en des stations d'une hauteur plus considérable.

3) Si nous considérons la courbe du rayon visuel, entre deux points de hauteur très différente, l'angle que forme la tangente avec la corde, ne peut être le même aux deux extrémités, c.-à-d. il faut qu'il y ait une réfraction plus grande au point inférieur et une plus petite au point supérieur. Notre formule remplit cette condition, en ce que le coefficient μ dépend de la hauteur du baromètre sur le lieu de l'observation. La diminution de la température, par suite de l'élévation, tend cependant à égaliser les deux réfractions. Imaginons une observation réciproque entre deux instruments, placés l'un sur le sommet du Chimborazo, et l'autre au niveau de l'Océan, nous aurons avec les données que cite Ramond dans son célèbre mémoire: *Sur la formule barométrique*, 1811, p. 35 et 234, A étant 2940 mètres:

au niveau de l'Océan

$$\mu = 0,07009, \text{ pour } B = 336,4 \text{ lign. de Fr.}, T = +25^{\circ},3 C.;$$

au sommet du Chimborazo

$$\mu' = 0,04671, \text{ pour } B' = 166,9 \quad " \quad " \quad T' = -1,6 \quad " ;$$

$$\text{et nous voyons } \frac{B'}{B} = 0,496, \text{ mais } \frac{\mu'}{\mu} = 0,666.$$

Il reste cependant encore, quant aux μ' , à examiner la formule, par des observations effectives et qui doivent être faites simultanément sur deux points de hauteur très différente, après avoir déterminé la hauteur relative des deux points à l'aide d'une opération, dans laquelle l'incertitude sur la réfraction cesse d'être nuisible, par une subdivision de la différence totale de hauteur en un nombre suffisant de portions, à l'aide de stations trigonométriques intermédiaires.

4) On pourrait croire que, dans l'expression $\lambda = 0,072383 + \frac{0,42586}{A \text{ pieds}}$, il y ait une incertitude grave, à cause du second terme, basé sur une hypothèse qui n'est pas rigoureuse. Pour fixer le jugement, je donnerai une petite table des μ correspondants aux valeurs successives A :

$A =$	$\lambda =$	$A =$	$\lambda =$
pieds		pieds	
10	0,11497	2000	0,07260
20	0,09368	4000	7249
30	8658	6000	7245
50	8090	8000	7244
100	7664	10000	7243
200	7451	12000	7242
500	7323	14000	7241
1000	7281	16000	7241

Cette table nous fait voir, que l'influence qu'exerce A sur le coefficient λ , n'est considérable, que pour des élévations très petites du rayon visuel. Mais dans ce cas, l'arc géodésique C étant également petit, l'influence de l'incertitude reste toujours très insignifiante. On voit p. e. de Poulkova la flèche de la cathédrale St.-Pierre et Paul à St.-Petersbourg, dans une distance de 19 verstes. L'élévation moyenne du rayon visuel au-dessus du sol est de 200 pieds, pour un instrument élevé de 5 pieds au-dessus du vestibule de l'observatoire. Pour $B = 30,00$ pouces angl. et $T = -16^{\circ},0$ R., nous aurons la réfraction angulaire,

par la formule complète $q = 49'',13$,
en négligeant le second terme, $q = 48,08$.

La différence est de $1'',05$ et produit 4 pouces sur la hauteur de la flèche. Il s'en suit que le second terme est plutôt d'un intérêt physique que géodésique, surtout parce que, dans les nivellements géométriques, où il y a des A de peu de pieds, la réfraction s'élimine par l'observation à mi-chemin.

- 5) La température de l'air joue le rôle le plus important dans le calcul de la réfraction normale. Pour chaque degré R. de température, la réfraction change de 0,014819 de sa valeur, tandis que la densité de l'air subit une variation de 0,0015. Le coefficient thermométriques de la réfraction est 3,29 fois le coefficient therm. de la densité de l'air. Or, il est évident que la réfraction terrestre ne dépend pas tant de la densité de l'air sur le lieu de l'observation, que du décroissement plus ou moins rapide de la densité dans les couches successives de l'air. La réfraction doit être plus grande en hiver, surtout parce que le décroissement de la température, avec la hauteur, est moins rapide qu'en été.
- 6) Examinons en dernier lieu quelle est l'exactitude que donne l'emploi de notre formule, pour le calcul de la hauteur linéaire. Il s'agit ici de l'influence qu'exerce l'irrégularité accidentelle de la réfraction. Prenons les observations d'après-midi qui sont les plus favorables, parce que le calme de l'image y est le plus parfait, et dure plus longtemps. Notre recherche a indiqué que, pour une telle observation, l'écart probable entre la

réalité et la formule, est $0,01375 q$ ou $\frac{1}{73} q$. Or la réfraction change de $0,01482 = \frac{1}{68}$, pour 1° R. du thermomètre; d'où suit que l'incertitude de la formule, dans chaque cas spécial, toujours en supposant le calme de l'image, est plus petite que l'influence qu'opère le changement d'un degré dans la température. La table suivante, calculée pour $\lambda = 0,0724$, donne l'erreur probable d'une hauteur trouvée à l'aide de notre expression de μ , pour les distances depuis $C = 0^{\circ} 10'$ jusqu'à $C = 2^{\circ} 0'$.

$C =$	Distance horiz.	Err. prob. de la hauteur calculée.	$C =$	Distance horiz.	Err. prob. de la hauteur calculée.
	verstes	pieds		verstes	pieds
$0^{\circ} 10'$	17,3	0,2	$1^{\circ} 10'$	121,4	8,6
20	34,7	0,7	20	138,8	11,2
30	52,0	1,6	30	156,1	14,2
40	69,4	2,8	40	173,5	11,5
50	86,7	4,7	50	190,8	21,2
1 0	104,1	6,3	2 0	208,2	25,2

28.

Les tables suivantes serviront à faciliter le calcul de la réfraction terrestre normale $= q$.

$q = \mu C$, où C est l'arc géodésique entre l'observateur et l'objet, $\mu = \text{I. II. III}$

Log. I $= 8,85964 + (16 - T) \cdot 0,0063886$, si la température de l'air $= T^{\circ}$ Réaumur,
 $= 8,85964 + (20 - T') \cdot 0,0051109$, si la température de l'air $= T'^{\circ}$ Cent.
 $= 8,85964 + (68 - T'') \cdot 0,0028394$, si la température de l'air $= T''^{\circ}$ Fahrenh.

Lg. II $= \text{Log. } B - 1,46240$, si la hauteur du baromètre $= B$ pouces angl.
 $= \text{Log. } B' - 2,51392$, si la hauteur du baromètre $= B'$ lignes franc.
 $= \text{Log. } B'' - 2,86722$, si la hauteur du baromètre $= B''$ millimètres.

Les hauteurs barométriques étant réduites à la température 0° R. du mercure.

Lg. III $= 1 + \frac{5,8834}{A}$, si la hauteur moyenne du rayon visuel au-dessus du sol est A pieds angl.
 $= 1 + \frac{0,92007}{A'}$, " " A' toises.
 $= 1 + \frac{1,7932}{A''}$, " " A'' mètres.

Log. 5,8834 $= 0,76963$; Log. 0,92007 $= 9,96382$;
Log. 1,7932 $= 0,25364$.

Table du Log. I pour T° Reaumur.

Therm. R.	log. I	Therm. R.	log. I	Therm. R.	log. I
— 32°	9,1663	— 10°	9,0257	+ 12°	8,8852
— 31	9,1599	— 9	9,0194	+ 13	8,8788
— 30	9,1535	— 8	9,0130	+ 14	8,8724
— 29	9,1471	— 7	9,0066	+ 15	8,8660
— 28	9,1407	— 6	9,0002	+ 16	8,8596
— 27	9,1343	— 5	8,9938	+ 17	8,8532
— 26	9,1280	— 4	8,9874	+ 18	8,8469
— 25	9,1216	— 3	8,9810	+ 19	8,8405
— 24	9,1152	— 2	8,9746	+ 20	8,8341
— 23	9,1088	— 1	8,9682	+ 21	8,8277
— 22	9,1024	0	8,9619	+ 22	8,8213
— 21	9,0960	+ 1	8,9555	+ 23	8,8149
— 20	9,0896	+ 2	8,9491	+ 24	8,8085
— 19	9,0832	+ 3	8,9427	+ 25	8,8021
— 18	9,0768	+ 4	8,9363	+ 26	8,7958
— 17	9,0705	+ 5	8,9299	+ 27	8,7894
— 16	9,0641	+ 6	8,9235	+ 28	8,7830
— 15	9,0577	+ 7	8,9171	+ 29	8,7766
— 14	9,0513	+ 8	8,9108	+ 30	8,7702
— 13	9,0449	+ 9	8,9044	+ 31	8,7638
— 12	9,0385	+ 10	8,8980	+ 32	8,7574
— 11	9,0321	+ 11	8,8916	+ 33	8,7510
— 10	9,0257	+ 12	8,8852	+ 34	8,7446

Table du Log. I pour T° Cent.

Therm. C.	log. I	Therm. C.	log. I	Therm. C.	log. I
— 40°	9,1663	— 13°	9,0283	+ 14°	8,8903
— 39	9,1612	— 12	9,0232	+ 15	8,8852
— 38	9,1561	— 11	9,0181	+ 16	8,8801
— 37	9,1510	— 10	9,0130	+ 17	8,8750
— 36	9,1458	— 9	9,0078	+ 18	8,8699
— 35	9,1407	— 8	9,0027	+ 19	8,8648
— 34	9,1356	— 7	8,9976	+ 20	8,8596
— 33	9,1305	— 6	8,9925	+ 21	8,8545
— 32	9,1254	— 5	8,9874	+ 22	8,8494
— 31	9,1203	— 4	8,9823	+ 23	8,8443
— 30	9,1152	— 3	8,9772	+ 24	8,8392
— 29	9,1101	— 2	8,9721	+ 25	8,8341
— 28	9,1050	— 1	8,9670	+ 26	8,8290
— 27	9,0998	0	8,9618	+ 27	8,8239
— 26	9,0947	+ 1	8,9567	+ 28	8,8188
— 25	9,0896	+ 2	8,9516	+ 29	8,8136
— 24	9,0845	+ 3	8,9465	+ 30	8,8085
— 23	9,0794	+ 4	8,9414	+ 31	8,8034
— 22	9,0743	+ 5	8,9363	+ 32	8,7983
— 21	9,0692	+ 6	8,9312	+ 33	8,7932
— 20	9,0641	+ 7	8,9261	+ 34	8,7881
— 19	9,0590	+ 8	8,9210	+ 35	8,7830
— 18	9,0538	+ 9	8,9159	+ 36	8,7779
— 17	9,0487	+ 10	8,9108	+ 37	8,7728
— 16	9,0436	+ 11	8,9056	+ 38	8,7676
— 15	9,0385	+ 12	8,9005	+ 39	8,7625
— 14	9,0334	+ 13	8,8954	+ 40	8,7574
— 13	9,0283	+ 14	8,8903	+ 41	8,7523

Table du Log. I pour T°° Fahrenh.

Therm. F.	log. I	Therm. F.	log. I	Therm. F.	log. I
— 40°	9,1663	— 36°	9,1549	— 32°	9,1436
— 39	9,1634	— 35	9,1521	— 31	9,1407
— 38	9,1606	— 34	9,1492	— 30	9,1379
— 37	9,1578	— 33	9,1464	— 29	9,1351
— 36	9,1549	— 32	9,1436	— 28	9,1322

Therm. F.	log. I	Therm. F.	log. I	Therm. F.	log. I
— 28	9,1322	+ 16	9,0073	+ 60	8,8824
— 27	9,1294	+ 17	9,0044	+ 61	8,8795
— 26	9,1265	+ 18	9,0016	+ 62	8,8767
— 25	9,1237	+ 19	8,9988	+ 63	8,8738
— 24	9,1209	+ 20	8,9959	+ 64	8,8710
— 23	9,1180	+ 21	8,9931	+ 65	8,8682
— 22	9,1152	+ 22	8,9902	+ 66	8,8653
— 21	9,1123	+ 23	8,9874	+ 67	8,8625
— 20	9,1095	+ 24	8,9846	+ 68	8,8596
— 19	9,1067	+ 25	8,9817	+ 69	8,8568
— 18	9,1038	+ 26	8,9789	+ 70	8,8540
— 17	9,1010	+ 27	8,9760	+ 71	8,8511
— 16	9,0982	+ 28	8,9732	+ 72	8,8483
— 15	9,0953	+ 29	8,9704	+ 73	8,8454
— 14	9,0925	+ 30	8,9675	+ 74	8,8426
— 13	9,0896	+ 31	8,9647	+ 75	8,8398
— 12	9,0868	+ 32	8,9618	+ 76	8,8369
— 11	9,0840	+ 33	8,9590	+ 77	8,8341
— 10	9,0811	+ 34	8,9562	+ 78	8,8312
— 9	9,0783	+ 35	8,9533	+ 79	8,8284
— 8	9,0754	+ 36	8,9505	+ 80	8,8256
— 7	9,0726	+ 37	8,9477	+ 81	8,8227
— 6	9,0698	+ 38	8,9448	+ 82	8,8199
— 5	9,0669	+ 39	8,9420	+ 83	8,8170
— 4	9,0641	+ 40	8,9391	+ 84	8,8142
— 3	9,0612	+ 41	8,9363	+ 85	8,8114
— 2	9,0584	+ 42	8,9335	+ 86	8,8085
— 1	9,0556	+ 43	8,9306	+ 87	8,8057
0	9,0527	+ 44	8,9278	+ 88	8,8028
+ 1	9,0499	+ 45	8,9249	+ 89	8,8000
+ 2	9,0470	+ 46	8,9221	+ 90	8,7972
+ 3	9,0442	+ 47	8,9193	+ 91	8,7943
+ 4	9,0414	+ 48	8,9164	+ 92	8,7915
+ 5	9,0385	+ 49	8,9136	+ 93	8,7886
+ 6	9,0357	+ 50	8,9108	+ 94	8,7858
+ 7	9,0328	+ 51	8,9079	+ 95	8,7830
+ 8	9,0300	+ 52	8,9051	+ 96	8,7801
+ 9	9,0272	+ 53	8,9022	+ 97	8,7773
+ 10	9,0243	+ 54	8,8994	+ 98	8,7745
+ 11	9,0215	+ 55	8,8966	+ 99	8,7716
+ 12	9,0186	+ 56	8,8937	+ 100	8,7688
+ 13	9,0158	+ 57	8,8909	+ 101	8,7659
+ 14	9,0130	+ 58	8,8880	+ 102	8,7631
+ 15	9,0101	+ 59	8,8852	+ 103	8,7603
+ 16	9,0073	+ 60	8,8824	+ 104	8,7574

Troisième partie.

Notices historiques sur l'hyposométrie Caucasiennne.

Le Caucase est rattaché à la mythologie des anciens Grecs, par la tradition sur Prométhée, inconnue à Homère, mais mentionnée par Hésiode. Ce poète ne connaît cependant pas encore le Caucase, et nous rencontrons ce nom pour la première fois chez Éschyle et Hérodote. Le conquérant Macédonien ne vit point cette chaîne. Les Romains prirent connaissance de ces montagnes du temps des campagnes contre Mithridate. Les notions sur le Caucase qu'avaient acquises les Grecs, surtout par leur commerce du Pont-Euxin, furent très imparfaites, car Ptolémée assigne à cette chaîne une latitude de 47°, qui diffère de 4½ degrés de sa latitude moyenne. Sur la hauteur linéaire du Caucase il n'y a, dans les auteurs clas-

siques, aucune indication distincte. Hérodote, après avoir décrit la Mer Caspienne comme terminée du côté ouest par une chaîne de montagnes, et du côté est par une plaine immense, et dont l'étendue est inconnue, dépeint cependant le Caucase dans les termes suivants d'une précision (I. 203) distinguée: «*Le Caucase qui est la plus grande des montagnes par la multitude, et la plus élevée par la hauteur de ses cimes.*» Aristote, dans un fameux endroit de ses *Meteorologica*, pour prouver l'élévation considérable du Caucase, rapporte deux faits: sa visibilité du Bospore Cimmérien et la circonstance, que les sommets en sont éclairés pendant quelque temps avant le lever et après le coucher du Soleil. Voyons comment les Géographes du 17^{me} siècle ont abusé de ce passage d'Aristote, pour évaluer la hauteur du Caucase par un calcul savant. Claramontius (Chiaramonte), antagoniste du Système copernicain, de Tycho et de ses grands contemporains Kepler et Galilée, dans un ouvrage: *De altitudine Caucasi*, publié à Paris en 1649 par Naudaens et réimprimé parmi ses *Opuscula varia mathematica*, Bononiae 1653, déduit, de l'illumination nocturne du Caucase, la hauteur extravagante de 165 à 516 milles d'Italie, ou entre 900 mille et 3 millions pieds. Riccioli, dans sa *Geographia reformata* de 1672, p. 202, donne une réfutation de Claramontius, dont il désigne l'opinion comme *ultra omnium sapientium fidem*, en démontrant que Claramontius a mal compris le passage d'Aristote. Mais de son côté, en partant de l'assertion du Stagirite, que le Caucase est visible du Bospore, il trouve le minimum de hauteur à assigner au Caucase = 94 mille pieds de Bologne, chiffre qui est le quintuple du vrai. C'est qu'il regarde le Caucase comme une montagne isolée, sans soupçonner qu'il forme une chaîne d'une étendue considérable. Son calcul a pour base, qu'il y a entre le Bospore et le Caucase, selon la Géographie de Ptolémée, une différence de 30' en latitude et de 12° en longitude, d'où il déduit une distance de 8° 42' du grand cercle, qui lui donne la hauteur indiquée; tandis que, dans la nature, il n'y a pas même 45' de distance entre le Bospore et les premiers sommets du Caucase. On voit dans quel état se trouvaient les connaissances hypsométriques vers la fin du 17^{me} siècle.

Les mesures barométriques du père Feuillée et surtout les opérations géodésiques des savants de Paris, faites en France et au Péron etc., ayant fourni nombre de hauteurs assez exactes, pour d'autres régions de la terre, le Caucase tomba presque dans l'oubli, malgré les voyages des savants de Russie, qui avaient en vue plutôt l'histoire naturelle et l'éthnographie que l'hypsométrie. Mentelle, dans sa *Cosmologie élémentaire*, édition de 1785, cite p. 198, le Pic d'Adam, île de Ceylan, le Pic de Ténérif et le Chimborazo comme les plus hautes montagnes connues. Le Caucase disparaît pour quelque temps de la liste des montagnes d'un rang distingué. Dans l'*Annuaire du bureau des longitudes* de 1813, une hauteur de 1762 mètres est donnée pour l'Elbrous, chiffre dont je n'ai pas pu trouver l'origine. Cet état d'humiliation a continué pendant 12 autres années, car le même chiffre se lit encore dans l'*Annuaire* de 1824. L'année suivante élève le Caucase

au rang des montagnes de première classe, car il donne à l'Elbrous 5652 mètres, chiffre presque parfaitement exact, dû aux opérations trigonométriques de M. de Wisniewsky, et qui s'est maintenu jusqu'en 1830. L'*Annuaire* de 1831 rabaisse l'Elbrous de 643 mètres, en lui assignant une hauteur de 5009 mètres, chiffre inexact, mais qui a été conservé dans les volumes suivants de l'*Annuaire*, jusqu'à l'époque actuelle.

Le voyage d'Engelhardt et Parrot II, entrepris en 1811 et publié en 1815, donna la première connaissance précise de la hauteur considérable du Caucase. Parrot fit l'ascension du Kasbeck jusqu'à la hauteur de 2168 toises, déterminée à l'aide du baromètre; mais il n'atteignit pas le sommet de la montagne. Puis il estima, d'un point de la plaine où il put distinguer sa station et le sommet, qu'il fallait ajouter 240 toises, pour avoir la hauteur totale du sommet. C'est ainsi qu'il fixa la hauteur du Kasbeck à 2408 toises ou 4694 mètres, trop faible de 180 toises ou 351 mètres, apparemment par une erreur dans l'estime de la partie restante.

Le travail de M. de Wisniewsky date des années 1812 et 1813, et présente un exemple d'une application ingénieuse de méthodes plutôt astronomiques à un problème de géodésie, méthodes dignes d'être rappelées au souvenir des savants et d'être imitées par des voyageurs qui ne sont pourvus que d'un instrument de réflexion et de quelques chronomètres.

L'Elbrous s'était présenté à la vue de M. de Wisniewsky sur trois de ses stations géographiques, à Stavropol, dans une distance de 180 verstes, à Konstantinogorskaïa, distance de l'Elbrous = 85 verstes, et à Kislovodskaïa, distance de 63 verstes. Sur chacune de ces trois stations il observa la distance angulaire entre le sommet de la montagne et le Soleil, à différentes heures du jour, une fois le Soleil étant près de l'horizon, une seconde fois à l'heure où le Soleil passait par le vertical de la montagne. Ces observations combinées entre elles, et avec les corrections de l'horloge que lui avaient données les hauteurs correspondantes du Soleil, lui fournirent l'azimut absolu et la distance zénithale de la montagne. Les azimuts obtenus sur les trois stations, combinés avec la position géographique relative de ces stations, qu'il avait déterminée à l'aide du même sextant et de ses deux chronomètres, lui donnèrent, avec les dimensions connues de l'ellipsoïde terrestre, la distance linéaire entre la montagne et les stations, et la position géographique de l'Elbrous, déterminations pourvues d'un contrôle par l'accord de l'intersection des trois lignes. Enfin la distance horizontale et l'angle d'élévation conduisirent à la hauteur du sommet de la montagne au-dessus de la station, eu égard à la réfraction terrestre dont il supposa le coefficient = 0.08, selon Delambre, et à la figure sphéroïdique de la Terre. Des observations barométriques, faites simultanément à Astrakhan et sur les trois stations et avec des baromètres comparés entre eux, donnèrent la hauteur des trois stations au-dessus de la Mer Caspienne. Quant au niveau de ce bassin immense, il le trouve de 43 toises au-dessous de celui de la Mer Noire, chiffre qu'il déduit des observations de la hauteur absolue du baromètre faites en 1811 à 1813 à Astrakhan par

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Dénidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 32. Description de deux nouveaux ligaments dans le crâne humain. GRUBER. BULLETIN DES SÉANCES. ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

NOTES.

32. BESCHREIBUNG ZWEIER NEUEN BÄNDER AM SCHÄDEL DES MENSCHEN VON DR. WENZEL GRUBER, PROSECTOR AN DER MEDICO-CHIRURGISCHEN AKADEMIE. (Lu le 1 Mars 1850.)

(Mit 3 Abbildungen.)

Vielfältige Untersuchungen der *Regio staphylo-tonsillaris*, *Regio pharyngis* und *R. pterygo-maxillaris* bei dem Menschen, führten mich zur Entdeckung zweier neuen, constant vorkommenden Bänder an der Schädelbasis. (Fig. I. S; Fig. II. 8; Fig. III. 10.)

Das innere Blatt des *Processus pterygoideus* des Keilbeines dient beiden entweder zum Ursprunge oder zur Insertion, von wo aus das eine zur *Tuba Eustachii*, das andere zum *Os petrosum* rückwärts und aufwärts verläuft.

Am *Processus pterygoideus* sind dieselben durch den *M. circumflexus palati mollis* getrennt. Jenes liegt innen und vorn und hat zu seinem Ursprunge einen eigenen, bis jetzt unberücksichtigt gelassenen Knochenfortsatz, dieses aussen und hinten.

Beide Bänder scheinen nur dem Menschen eigenthümlich zu sein, denn bei mehreren Thieren konnte ich *Analogia* nur mit einiger Wahrscheinlichkeit, nicht aber mit Bestimmtheit auffinden.

Ich habe diese in meinen Vorlesungen für Aerzte und

Studierende vorgezeigt und auch einige Präparate darüber der Akademie der Wissenschaften vorgelegt.

Im Nachstehenden erlaube ich mir, eine Beschreibung dieser Bänder mitzutheilen, so wie deren Zweck und Nutzen zu erörtern.

I.

Beschreibung des *Ligamentum salpingo-ptyergoideum* — Ohrtrompeten-Flügelband.

Fig. I.

Bis jetzt war ein eigenes Band der knorpeligen *Tuba Eustachii* unbekannt.

Die knappe Anlagerung dieses an die betreffenden Knochen mag die Ursache sein, warum dasselbe so lange verborgen blieb.

Zu Anfange dieses Jahres entdeckte ich dieses Band. Eine ansehnliche Anzahl von Untersuchungen bestätigte dessen constantes Vorkommen.

Desshalb und weil es offenbar zur Befestigung des Endtheiles der knorpeligen *Tuba* an eine bestimmte Stelle am *Processus pterygoideus* des *Os sphenoidum* dient, hat es von nun an auch auf einen Platz in der *Syndesmologie* Anspruch.

Bevor ich zur Beschreibung und zur Erklärung des Zweckes und Nutzens dieses Bandes schreite, ist es, behufs einer genauen Verständigung, nicht unwesentlich, einige andere Bemerkungen vorausszuschicken.

Der gewöhnlich constant vorkommende Fortsatz

des hinteren Randes des äusseren Blattes des *Processus pterygoideus* des Keilbeines (Fig. I. b. β ; Fig. II. a. ζ), in der Regel etwas über der Mitte seiner Länge, wurde erst seit jener Zeit einer Aufmerksamkeit gewürdigt, als Civinini¹⁾ ein *Ligamentum pterygopetrosum*, beschrieb, welches, von da entstehend, zum *Processus spinosus* des Keilbeines verläuft und daselbst sich ansetzt; und als Civinini²⁾, Theile³⁾, Dieterich⁴⁾ und Andere statt dessen, wenn auch in seltenen Fällen, eine knöcherne Brücke gebildet sahen, die von einer Verwachsung oder Anlagerung der anomalen Verlängerung des genannten Fortsatzes am äusseren Blatte des *Processus pterygoideus* einerseits, und des *Processus spinosus* andererseits herrührte⁵⁾.

Am hinteren Rande des inneren Blattes des *Processus pterygoideus* gibt es auch einen Fortsatz (eine Hervorragung einen Stachel oder Hacken), der von den Anatomen bis jetzt ganz unberücksichtigt blieb, obwol derselbe in der Regel, ja fast immer, vorkommt, und selbst an Schädeln noch ganz junger, geschweige denn an jenen von älteren Individuen, gesehen werden kann (Fig. I. α ; Fig. II. ϵ ; Fig.

1) Schmidt's Jahrbücher 23. B. 1839. No. 3. pag. 277. (Aus dem «Nuovo Giornale dei Letterati di Pisa 1835»).

2) L. c.

3) Sömmerring's Muskellehre (bearbeitet von Theile) 1841 p. 68. Note.

4) Beschreibung einiger Abnormitäten des Menschenschädels. Basel 1842.

5) Ausser diesem über der Mitte der Länge des äusseren Blattes befindlichen Fortsatze (Civinini) unterscheide ich an diesem noch einen zweiten oberen. Dieser ist gewöhnlich kleiner, wenig constant und sitzt einige Linien über dem ersten, an oder unter der Wurzel des äusseren Blattes, vor und neben oder unterhalb des vordern Umfanges des *Foramen ovale*. Der erste (mittlere) kann sich entweder mit diesem oberen oder mit dem *Processus spinosus* am grossen Flügel allein oder auch mit beiden zugleich verbinden, wodurch eine Knochenbrücke und ein Loch, oder eine Knochenbrücke und zwei Löcher gebildet werden. Auch kann der obere Fortsatz mit dem *Processus spinosus* eine Vereinigung zu einer Brücke eingehen. Geht eine Knochenbrücke zum *Processus spinosus*, so endigt diese in der Regel vor dem *Foramen spinosum*, an dessen vorderem und innerem Umfange, nur ausnahmsweise hinter demselben — als verlängerte *Ala parva Ingrassiae* —. Vollkommene Brückenbildung zum *Processus spinosus* sah ich unter 135 Schädeln 11 mal, also in dem Verhältnisse wie 12—13:1. Darunter 3mal beiderseits, 4mal rechts und 4mal links. Nur 1mal davon und zwar beiderseits endigte die Brücke am *Processus spinosus* hinter dem *Foramen spinosum* und auch nur 1mal (rechts) begann die Brücke vom oberen Fortsatze des äusseren Blattes. Gleichzeitige Verbindung des mittleren Fortsatzes mit dem oberen am äusseren Blatte und dem *Processus spinosus* am Flügel zu einer Brücke, und dadurch Bildung von zwei Löchern, sah ich 2mal, davon 1mal beiderseits und 1mal links. Die Verbindung des mittleren Fortsatzes mit dem oberen zu einer Brücke und dadurch zur Gestaltung eines Loches im äusseren Blatte des *Processus pterygoideus* sah ich 4mal, davon 1mal beiderseits, 2mal links, 1mal rechts. Die Verbindung der anomalen Verlängerungen zu einer Brücke geschieht bei noch jungen Individuen durch Anlagerung, später durch Verwachsung.

III. b.)⁶⁾ Derselbe kommt constanter vor als der am äusseren Blatte und ist immer einzig und allein, niemals mit einem zweiten vorhanden.

Gewöhnlich sitzt dieser Fortsatz unter dem untern Ende oder an der innern Seite dieses untern Endes von der für den Ursprung des *M. circumflexus palati mollis* bestimmten ovalförmigen und über der *Fossa pterygoidea* befindlichen Grube, und unter dem obern Drittel, oder etwas über der Mitte der Länge des inneren Blattes, etwa 11—16 Millim. (5—7'') unterhalb des Ursprunges des *Processus pterygoideus* von dem Körper des Keilbeines (Fig. I. 1. a. α ; Fig. III. 2. b.), und dem bezeichneten Fortsatze am hintern Rande des äusseren Blattes mehr oder weniger *vis-à-vis* (Fig. I. α , β ; Fig. II. ϵ , ζ).⁷⁾ Eine in der Richtung des hinteren Endes der *Concha inferior* nach rückwärts verlängert gedachte Linie, würde unter diesem Fortsatze vorbeigehen oder ihn selbst durchschneiden. Nicht selten zieht eine schwache Leiste von dem Ende der *Concha inferior* bis zum Fortsatze und durch diesen.

Der schon an und für sich concave hintere Rand des inneren Blattes wird durch denselben in eine obere und untere Ausbuchtung getheilt. Jene ist kürzer und tiefer, diese länger und seichter (Fig. I. a ; Fig. III. 2.).

Seine Gestalt und Grösse sind vielen Modificationen unterworfen. Immer ist er jedoch, wie das innere Blatt selbst, dem er angehört, plattgedrückt und meistens etwas nach aussen gebogen. Bald erscheint er als ein in verschiedenen Graden spitziger oder stumpfer, breiter oder schmaler, gerader oder gekrümmter, mit einer breiten oder schmalen Basis aufsitzender Stachel; bald als ein verschiedenartig kurzer oder langer, breiter oder schmaler, zugespitzter oder abgestumpfter, mit einer breiteren oder selbst einer schmäleren Basis, als sein Ende, aufsitzender Haken (Fig. I. α ; Fig. III. b.); bald als der Rand eines Absatzes, mit dem die obere Ausbuchtung fast plötzlich in die untere übergeht; seltener als eine schwache Erhöhung oder Wölbung. Der Fortsatz ist an der inneren Seite seines Endes meistens etwas rauh, und falls derselbe abgestumpft, breit endiget, daselbst uneben, gezackt; während dem der hintere Rand des inneren Blattes an der oberen und unteren Ausbuchtung glatt erscheint. Er kann die Länge von 5—6 Millimetern erreichen, an der Basis etwas weniger und an der Spitze 1—2 Mm. und darüber breit sein. Ist der Fortsatz gekrümmt, so ist er es nach aufwärts. Die Gestalt als Haken ist die vorwaltende.

Von diesem eben beschriebenen Fortsatze oder Stachel oder Haken u. s. w. (Fig. I. α) entspringt ein platt-rundliches, 4—6 Millim. langes, 1½—2 Millim.

6) Unter 50 Schädeln, die ich desshalb untersuchte, fehlte dieser Fortsatz nur 2mal gänzlich und war 4—5mal eine schwache Erhöhung oder niedrige Wölbung.

7) Der Fortsatz am äusseren Blatte ist in mehreren Fällen etwas höher gelagert, als der am innern Blatte. In vielen Fällen steht er dem am inneren Blatte gegenüber. In wenigeren Fällen sitzt er niedriger als der am inneren Blatte.

breites, oder 3 — 4 Millim. langes und breites —, straff gespanntes und starkes fibröses oder faserknorpeliges Band (Fig. I. 5; Fig. II. δ .), das zwischen dem *M. circumflexus palati mollis* (aussen) und der *Tuba Eustachii* (Fig. I. II. 4.) (innen) an diese ange-drückt, schief nach rückwärts und aufwärts und ein wenig nach einwärts verläuft, um sich an deren äussere Fläche in den abgerundeten Rand des knorpeligen Theiles unmittelbar über der häutigen Portion anzusetzen oder fortzusetzen. (Fig. II. β .)

Seine Insertion oder sein Uebergang in die *Tuba Eustachii* ist einige Millim. unter dem oberen Rande derselben und 4 bis 5 Mm. nach rück- und aufwärts vom Rande der äusseren Lippe (Fig. II. γ) der Schlundöffnung entfernt.

In seinem Verlaufe dreht sich in manchen Fällen das Band, bald nach seinem Ursprunge, um seine Axe so, dass seine innere Seite am Ursprunge, obere und äussere Seite an der Insertion; die äussere Seite am Ursprunge, untere und innere Seite an der Insertion; der untere Rand oberer, der obere unterer wird. Die äussere Fläche kehrt es gegen den *M. circumflexus palati mollis*, die innere gegen die *Tuba*; der obere Rand sieht schief nach auf- und vorwärts gegen die obere Ausbuchtung des hinteren Randes des inneren Blattes, der untere Rand schief nach ab- und rückwärts.

Nach den beiden Theilen, die dem Bande zum Ursprunge und Ansätze (oder Uebergänge) dienen, nenne ich es *Ligamentum salpingo-ptyergoideum*.

Praeparation. Man führe an der äusseren Wand der *Choana* und vor der *Tuba Eustachii* einen senkrechten Schnitt, der durch die *Membrana fibroso-mucosa* bis auf den Knochen dringt. Von dessen oberem und unterem Ende lasse man quere und rückwärts verlaufende ausgehen. Der obere Querschnitt ziehe längs dem Seitenrande des Schlundkopfgewölbes, also über der *Tuba*; der untere unter derselben nach rückwärts und zwar bis hinter ihren im Schlundkopfe sichtbar vorspringenden Theil. Den so erhaltenen Lappen löse oder ziehe man nach rückwärts bis zur *Tuba* und um diese ab. Dadurch entblösst man mit Leichtigkeit die innere Fläche des *Processus ptyergoideus*, so wie die beiden Ausbuchtungen des hinteren Randes seines inneren Blattes, mit Ausnahme des beschriebenen Fortsatzes, an welchem das Band sitzen bleibt. Zieht man nun die *Tuba* nach rückwärts und zugleich mit einem Haken etwas nach ein- und abwärts; so kann man das neue Band nach einiger Präparation in der angegebenen Gestalt, Grösse und sonstigen Anordnung zur *Tuba* verlaufen und daselbst ansetzen sehen. Will man von aussen her zu dem Bande gelangen, so muss der Unterkiefer exarticulirt, die Fascikeln des *M. ptyergoideus ext.* vom äusseren Blatte des *Processus ptyergoid.*, die des *M. ptyergoid. int.* aus der *Fossa ptyergoidea* und die des *M. circumflexus palati mollis* aus der über letzterer befindlichen *Fossula ovalis* vollkommen entfernt werden.

Vergleichend anatomische Untersuchungen.

Bei der leider nur geringen Anzahl von Säugethieren, die mir bei dieser Untersuchung zu Gebote standen, als: bei einigen Species von *Simia*; bei *Ursus arctos*; bei *Canis famil.*; *Felis domest.*; *Sus*; *Equus caballus*; *Bos* fand ich wohl einen von der Beinhaut deutlicher geschiedenen, ziemlich langen und mehr oder weniger breiten, ganz straff gespannten fibrösen Streifen, der von dem oberen und seitlichen Umfange der *Choana* entspringt und zum inneren und oberen Umfange der *Tuba* sich begibt. Sollte vielleicht dieser fibröse Streifen bei den Thieren ein Analogon unseres Bandes sein? Ursprung sowohl, als auch Insertion sind verschieden.

Ein von dem hinteren Rande des inneren Blattes des *Processus ptyergoid.* ausgehendes, von der Beinhaut auffallender geschiedenes und zur äusseren Seite der *Tuba* verlaufendes Band vermochte ich eben so wenig auszumitteln, als einen Fortsatz am hinteren Rande des inneren Blattes des *Processus ptyergoideus*, der jenem bei den Menschen analog wäre. Die zwischen dem *Processus* und der *Tuba* hineingeschobene, mit beiden fester verbundene, von dem ersteren zur letzteren sich fortsetzende Beinhaut kann doch wohl nicht ein Band genannt werden.

Das Vorhandensein des neuen Bandes scheint vielmehr an das Vorkommen des genannten Fortsatzes am inneren Blatte des *Processus ptyergoideus* gebunden und nur dem Menschen eigenthümlich zu sein.

Ich hatte nemlich durch die Güte des Herrn Akademikers Brandt die Gelegenheit erhalten, die reiche Sammlung von Thierschädeln im Museum der Akademie der Wissenschaften zu untersuchen, allein niemals sah ich einen dem menschlichen analogen Fortsatz am hinteren Rande des angegebenen inneren Blattes, während doch ein Fortsatz am äusseren Blatte öfters vorhanden war, der bei mehreren Thieren mit dem *Processus spinosus* des Keilbeines zu der bei dem Menschen anomal vorhandenen Brücke sogar constant sich zu verbinden scheint. (Ich setze voraus, dass beide Blätter des *Processus ptyergoideus* noch vollkommen entwickelt vorkamen).

Unter den Affen vermisste ich selbst bei der dem Menschen zunächst stehenden Gattung — *Orang-Utang* —, wovon ich allein 12 Schädeln vor mir hatte, jenen Fortsatz am inneren Blatte, während der am äusseren in der Mehrzahl der Fälle deutlich und sogar auffallend gross entwickelt vorkam.

Der Zweck und Nutzen des Bandes besteht in Folgendem:

1. Die äussere Wand der knorpeligen *Tuba Eustachii* gespannt zu erhalten und dadurch eine zu bedeutende Verrückung dieser durch den Zug des *M. petro-salpingo* und *spheno-salpingo-staphylinus* zu verhindern.
2. Den Endtheil der knorpeligen *Tuba* an eine bestimmte Stelle im *Pharynx* und an den *Processus ptyergoideus* in einer constanten Stellung zur *Choana* und den Nasengängen nach abwärts zu fixiren.

3. Vermöge seiner Insertion an den oberen und knorpligen Theil der äusseren Fläche unmittelbar über deren häutigem Theile, den oberen Rand mit dem oberen Theile der *Tuba* überhaupt etwas mehr nach aussen zu halten als den mittleren und unteren Theil mit dem unteren Rande; dadurch aber auch dem *Ostium pharyngeum* eine solche bleibende schiefe Stellung zu geben, dass deren oberer Winkel (oberes Ende) etwas mehr nach aussen und vorn, der untere Winkel (unteres Ende) mehr nach innen und hinten zu liegen kommt.

Erklärung der Abbildung Fig. I.

Rechter Schädeltheil, innere Ansicht.

1. Körper des *Os sphenoidum*.
2. *Os petrosum*.
3. *Processus pterygoideus*.
4. *Tuba Eustachii* (etwas nach ein- ab- und rückwärts gezogen).
5. *Ligamentum salpingo-ptyergoideum*.
- a. Inneres Blatt des *Processus pterygoideus*.
- b. Aeusseres Blatt des *Processus pterygoideus*.
- α. Fortsatz des hinteren Randes des inneren Blattes.
- β. Fortsatz des hinteren Randes des äusseren Blattes.
- γ. Aeusserer Lippe des *Ostium pharyngeum* der *Tuba*.
- δ. Innere Lippe desselben.
- ε. *Ostium pharyngeum Tubae*.

Fig. II.

Rechter Schädeltheil, äussere Ansicht.

1. 1. Grosser Flügel (*Ala major*) des *Os sphenoidum*.
2. Flügelfortsatz (*Processus pterygoideus*) desselben.
3. *Os petrosum*.
4. *Tuba Eustachii*.
- a. Aeusseres Blatt des *Processus pterygoideus*.
- b. Inneres Blatt des *Processus pterygoideus*.
- α. Häutiger Theil der *Tuba Eustachii*.
- β. Der abgerundete Rand des knorplichen Theiles derselben an der äusseren Fläche und an der Verbindung mit dem häutigen Theile.
- γ. Aeusserer Lippe des *Ostium pharyngeum* der *Tuba*.
- δ. *Ligamentum salpingo-ptyergoideum*.
- ε. Der Fortsatz des inneren Blattes zum Ursprunge des *L. salpingo-ptyergoideum*.
- ξ. Der Fortsatz des äusseren Blattes zum Ursprunge des *L. pterygo-spinosum*.

III.

Beschreibung des *Ligamentum pterygo-petrosum* — Flügel-Felsenbeinband — Fig. III.

Mit demselben Rechte, mit dem die Anatomen von einem *Ligamentum stylomaxillare*⁸⁾ und *L. sphenomaxillare*⁹⁾ sprechen,

oder Civinini¹⁰⁾ in neuerer Zeit ein *L. pterygo-spinosum* beschrieben hat, muss ich auch ein Band anführen, das die Anatomen bis jetzt übersahen.

Das neue Band kommt an der Schädelbasis und in der *Regio pterygo-maxillaris* vor (Fig. III. 10.).

Sein Vorhandensein ist constant, ich habe es immer gefunden.

Seines Ursprunges und seiner Insertion gemäss, nenne ich es *L. pterygo-petrosum* s. *petro-ptyergoideum*, Flügel-Felsenbeinband.

Es entsteht von der unteren Fläche der *Pars petrosa* des *Os temporale* (Fig. III. 1.) und zwar neben dem vorderen Theile des äusseren Umfanges der *Apertura inferior* des *Canalis caroticus* (Fig. III. a.), hinten und aussen von dem Ursprunge des *M. levator palati moll.*, und verläuft bald mehr, bald weniger bogenförmig gekrümmt nach vor- und etwas nach einwärts in die *Fossa pterygoidea* zum inneren Blatte des *Processus pterygoideus* des *Os sphenoidum* herab (Fig. III. 2.). Anfänglich steigt es hinter dem *M. levator palati mollis* und diesem parallel herunter, krümmt sich dann nach aussen von demselben nach ab- und vorwärts zur inneren Fläche des *M. pterygoideus internus*, um diesen unterhalb des oberen Viertels seiner Länge und an dem hinteren Viertel oder Drittel seiner Breite zu erreichen und sich daselbst anzulegen (Fig. III. 10, 3.). Von da setzt es seinen bogenförmigen Verlauf in vorwärts, jedoch auch in aufwärts steigender Richtung fort, ist aber dabei an den genannten Muskel (3.) nicht nur angelagert, sondern auch mit demselben grossentheils verschmolzen, und zwar in der Art, dass nur sein concaver oberer Rand und seine obere kleinere Portion frei bleibt, sein noch übriger Theil mit dem convexen unteren Rande mit dem Muskel sich vereinigt und der Zug seiner Fasern, jenen des sehnigen Theiles dieses Muskels belegend, parallel geht. Zuletzt schlüpft es nach aussen von dem *M. circumflexus palati mollis* vorbei und inserirt sich, mit dem *M. pterygoideus internus* bereits ganz verwachsen, an die äussere Fläche des inneren Blattes des *Processus pterygoideus*, entsprechend der unteren Hälfte gleichnamiger *Fossa*.

Sonach beschreibt es einen grossen Bogen, dessen Concavität nach auf- und vorwärts gegen den Schädel sieht, dessen hinterer Ursprung höher liegt als die vordere Insertion, dessen grösste Krümmung dem Punkte der ersten Anlagerung und Vereinigung mit dem *M. pterygoideus int.* entspricht, und von dem Schädel 1 Centimeter und 4 Millimeter (6'''') und darüber entfernt sein mag. Dabei ist es stark und plattgedrückt, kehrt die eine ganz freie Fläche nach innen, die andere zum Theile verwachsene Fläche nach aussen, den concaven und gänzlich freien Rand nach auf- und vorwärts, den convexen theilweise verschmolzenen Rand nach abwärts.

Seine Länge beträgt 2 Centim. und 7 Mm. (1'') bis 3 Centim., 4 Mm. (1 1/4') oder 3 Centim., 6 Mm. (1 1/2''), davon sind

8) seu *L. stylo-myloideum* s. *L. suspensorium musc. styloglossi* (Hempel).
9) s. *L. laterale internum articul. maxill.* (Weitbrecht).

die hinteren zwei Drittel isolirt, das vordere Drittel verwachsen.

Von seinem Ursprunge (*Os petrosum*) angefangen, bis gegen seine Insertion hin, wo es wieder etwas schmaler ist, wird es allmählig breiter. Am Ursprunge $4\frac{1}{2}$ — 7 Mm. (2 — 3''') breit, verschmälert es sich gleich darunter zu $2 - 4\frac{1}{2}$ Mm. (1 — 2''') wird bis zur Anlagerung an den *M. pterygoideus int.* $4\frac{1}{2}$ — 9 Mm. (2 — 4''') breit und von hier bis zur Insertion 9 Mm. — 1 Cent. $3\frac{1}{2}$ Mm. (4 — 6''').

Bevor seine Fasern dem sehnigen Theil des *M. pterygoideus int.* parallel verlaufen, sieht man einen Theil der Fasern dieses Muskels eine grosse Strecke hindurch und unter Winkeln fleischig davon entstehen, wesshalb sein Bogen an der ersten Vereinigung manchmal winklig herabgezogen erscheint.

Unser Band liegt dann in einer ziemlichen Entfernung nach innen vom *L. pterygo-spinosum* (oder einem dieses begleitenden oder ersetzenden Muskelfascikels, das vom *Processus spinosus* zum äusseren Blatte des *Processus pterygoideus* verläuft (Fig. III. 11.)) und dem *L. sphenomaxillare* (Fig. III. 9.). Von ersterem liegt es zugleich nach unten, von dem letzteren nach vorn, welche beide von einander divergiren, so dass es den dadurch entstandenen Raum, in welchem die *Arteria mening. media s. spinosa* unbedeckt sichtbar wäre, zudecken kann. Während so in diesem Raume die genannte Art. aussen vorbeistreicht, befindet sich nach innen und hinten davon die *A. carotis interna* und deren Biegung, falls sie eine solche vor dem Eintritte in den *Canalis caroticus* eben besitzen sollte.

In der Regel gehen alle seine Fasern bogenförmig bis in die *Fossa pterygoidea*, manchmal jedoch verliert sich ein Theil derselben im *M. pterygoideus internus* an der Stelle, wo die erste Anlagerung und Vereinigung mit diesem vorgeht, indem seine Fasern die fleischigen des Muskels kreuzen. In anderen Fällen trennt sich an dieser Stelle sein hinterer und unterer Theil in Gestalt eines sehr langen bis 2 Mm. (1''') breiten, ziemlich dicken und sehr starken fibrösen Streifens ab, welcher an dem *M. pterygoideus internus* schief nach innen herabläuft und von diesem bis nach unten isolirt am unteren Rande des Unterkieferwinkels oder darüber, mehr oder weniger der Mitte der Breite der Insertion dieses Muskels entsprechend, sich ansetzt.

Das Band kann nicht als die Umhüllungsaponeurose des *M. pterygoideus internus* angesehen werden. Und selbst diess zugestanden, ist es eine davon zu auffallend geschiedene und abgegrenzte Portion, als dass es nicht einer eigenen Betrachtung werth sein sollte. Geschieht diess doch auch bei Aponeurosen in anderen Körperregionen und vielleicht mit weniger Recht!

Nach vorhergehender Beschreibung ist das Auffinden des Bandes mit keiner Schwierigkeit verbunden, die Angabe einer eigenen Präparationsmethode daher überflüssig.

Vergleichend anatomische Untersuchungen.

Unter den Thieren, die mir zur Verfügung standen (*Cebus capucinus*; *Ursus arctos*; *Canis fam.*; *Felis domest.*; *Lepus cuniculus*; *Sus*; *Equus caballus*; *Cervus tarandus*; *Ovis aries*; *Vitulus*) vermisste ich ein analoges Band. Bei *Cebus*, *Canis*, *Ursus* ist vielleicht eine einigermaassen ähnliche Bandmasse.

Der Zweck und Nutzen dieses Bandes besteht in Folgendem:

1. Es steht in einer nahen Beziehung zum *M. pterygoideus internus*, so wie in einer ähnlichen das *L. stylomaxillare* zum *M. styloglossus* sich befindet. Vermöge seines Verhaltens an und für sich und dem zu diesem Muskel hat es Einfluss auf die Richtung, in der ein Theil dieses Muskels wirken muss, so wie auf die Qualität der Wirkung überhaupt.
2. Kann es ein mittelbares und in den Fällen, wo es ein starkes Fascikel zum Unterkieferwinkel schiebt, selbst ein unmittelbares Nebenband (*L. accessorium*) des Unterkiefergelenkes genannt werden, so wie man das *L. sphenomaxillare* und *L. stylomaxillare* als solche anführt, ohne demselben deshalb einen besonderen Einfluss für Schutz und Festigkeit dieses Gelenkes zuzugestehen.
3. Ist es vielmehr nur als Leitungs- und Schutzband für Gefässe und Nerven anzusehen, wie das *L. pterygo-spinosum* und *L. sphenomaxillare* solche sind. Dadurch, dass es auch dem Raume zwischen dem *L. sphenomaxillare* und *L. pterygo-spinosum* u. s. w. entsprechend sich ausbreitet, deckt es die Art. *mening. media* und erhält sie von innen her in ihrer Lage. Dadurch aber, dass es zwischen dieser (ausser und vorn) und der Art. *carotis interna* (hinten und innen) straff gespannt verläuft, schützt es die Art. *mening. media*, ja vielleicht in einer entfernten Beziehung die Verzweigungen des dritten Astes des *Nervus trigeminus* selbst, vor *Compression* der *A. carotis interna* und der vielleicht vorhandenen Biegung derselben vor dem Eintritte in den *Canalis caroticus*, und gibt letzterer selbst wieder nach vorn und aussen eine Stütze.

Erklärung der Abbildung Fig. III.

Linker Kopftheil.

1. *Os petrosum*.
2. Inneres Blatt des *Processus pterygoideus*.
3. *Musculus pterygoideus internus*.
4. *Art. carotis externa*.
5. *A. temporalis*.
6. *A. maxillaris interna*.
7. *A. carotis interna*, an der *Apertura inferior* des *Canalis caroticus* durchschnitten.
8. *A. mening. media*.
9. *Ligamentum sphenomaxillare*.
10. *Ligamentum pterygo-petrosum*.
11. Der nach innen vom *Lig. pterygo-spinosum* verlaufende, vom *Processus spinosus* des *Os sphenoidum* entstehende

und an einem Fortsatz des hinteren Randes des äusseren Blattes des *Processus pterygoideus* sich inserirende Muskelfascikel.

a. *Apertura inferior des Canalis carotici.*

b. Der hakenförmige und dem *Ligamentum salpingo-ptyergoideum* zum Ursprunge dienende Fortsatz am hinteren Rande des inneren Blattes des *Processus pterygoideus*.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 15 (27) MARS 1850.

Lecture ordinaire.

M. Middendorff lit une note: *Ueber die Wahrscheinlichkeit eines stärkeren Gehaltes an Bittererde im Wasser vieler Meere der Jura-Periode.*

Lecture extraordinaire.

M. Kupffer lit une note: *Ueber Höhenbestimmungen mit dem Barometer.*

Le même présente de la part de M. Napiersky, maître supérieur au Gymnase de Mitau, et lit une note: *Ueber die Bestimmung der mittleren Temperatur.*

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Struve, un résumé, rédigé par lui en langue française, des principaux résultats des opérations géodésiques, exécutées, en 1836 et 1837, par MM. Fuss, Savitch et Sabler dans la province cis-caucasienne.

M. Fritzsche communique à la Classe un extrait de la lettre de M. Abich, auquel il a donné la forme d'une note et le titre suivant: *Ueber die Soda der Araxes-Ebene in Armenien.*

Rapports.

MM. Brandt et Middendorff, rapporteur, annoncent à la Classe qu'ils ont lu avec attention l'ouvrage manuscrit du professeur Eversmann, intitulé: *Естественная Исторія Оренбургскаго Края; часть вторая: Животныя Млекопитающія*, et qu'ils y ont trouvé une grande richesse d'observations intéressantes et un tableau complet et bien ordonné de la Faune de l'Oural méridional. Bien que ne partageant pas sans restriction les vues de l'auteur, relatives à certaines questions de détail, ils sont cependant d'avis que la publication de ce traité sera aussi utile à la science que profitable aux élèves de l'auteur. La Classe approuve ce rapport et en adopte les conclusions.

Correspondance.

Le Département médical du Ministère de l'intérieur et le Bureau de l'administration médicale de Kostroma offrent à l'Académie deux monstres humains nés l'un dans le gouvernement de Kiev, district de Tarachtcha, l'autre dans le gouvernement de Kostroma, district de Bouï.

SÉANCE DU 29 MARS (10 AVRIL) 1850.

Lecture ordinaire.

M. Ruprecht lit un mémoire: *Ueber die Verbreitung der Pflanzen im nördlichen Ural. Nach den Ergebnissen der geographischen Expedition in den Jahren 1847 und 1848.*

Mémoire présenté.

M. Struve présente, de la part de M. son fils, le second Astronome, le Catalogue revu et corrigé des étoiles doubles et multiples, découvertes à l'Observatoire central de Poulkova.

Communication.

M. Fuss met sous les yeux de la Classe deux mémoires autographes et inédits d'Euler, intitulés: 1^o *Series maxime idoneae pro circuli quadratura proxime investiganda*, 2^o *De lineis curvis, quarum rectificatio per datam quadraturam mensuratur* (avec 5 figures). Ces deux pièces, dont il n'existe pas même de copies dans la collection de l'Académie, appartiennent à M. le Docteur Posselt, qui ayant appris que l'Académie y attacherait beaucoup de prix, s'est empressé de lui en faire hommage.

Appartenances scientifiques.

M. Meyer annonce à la Classe que le Musée botanique vient de recevoir 1^o de la part du Docteur Stubendorff une collection de 163 espèces de plantes qu'il a recueillies dans son voyage d'Irkoutsk au Kamtschatka et en revenant; 2^o de la part de la société Linnéenne de Londres la continuation des herbiers des Indes orientales recueillis par M. Wallich et la suite de son catalogue de plantes lithographié.

Correspondance.

M. le Vice-Président annonce à la Classe que M. Edouard Oscar Schmidt, Professeur d'Jéna, se proposant de faire un voyage dans le nord de la péninsule Scandinave a demandé la permission de franchir aussi la frontière russe et s'est offert, à cette occasion, de remplir les commissions dont l'Académie voudra peut-être le charger. Le Gouvernement, vu les témoignages favorables qu'il a recueillis sur M. Schmidt, en suite de ses informations, a décidé de lui accorder la permission qu'il sollicite, et demande si l'Académie a quelques commissions à donner au voyageur. La Classe, sur le rapport de M. Baer, fut d'avis qu'il n'y a pas lieu de poser au voyageur des questions relatives au but spécial de son voyage qui est l'histoire naturelle et notamment la zoologie et l'anatomie comparée.

M. Murchison, dans une lettre du 19 mars, annonce, entre autres, au Secrétaire perpétuel, que la réunion de l'association britannique pour l'avancement des sciences aura lieu, cette année, à Edinbourg au commencement d'août et qu'on verrait avec plaisir si quelques savants de Russie voulaient y prendre part.

SÉANCE DU 12 (24) AVRIL 1850.

Lecture ordinaire.

M. Wisniewsky présente les montres des feuilles 13^{ème} à 17^{ème} de son *Système réel de l'analyse mathématique* et la continuation du manuscrit.

Lecture extraordinaire.

M. Jacobi lit un mémoire intitulé: *Ueber das Telegraphiren der Zeit.*

Correspondance.

Le Département médical du Ministère de l'intérieur annonce au Secrétaire perpétuel que, dans le Gouvernement de Volhynie, village Dombrovka, une paysanne est accouchée d'un enfant à deux têtes et trois mains. M. Baer trouvant l'acquisition de ce monstre utile pour le Musée anatomique, le Secrétaire en demandera communication aux frais de l'Académie.

SÉANCE DU 10 (22) MAI 1850.

Lectures extraordinaires.

M. Ruprecht lit un mémoire intitulé: *Ueber die Verbreitung der Pflanzen im nördlichen Ural. Zweite Abtheilung.*

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. le Professeur Trautvetter de Kiev, membre correspondant, une note intitulée: *Skizze der Classen und Ordnungen des natürlichen Pflanzensystems.*

Rapport.

M. Helmersen annonce à la Classe qu'il a examiné les roches du bassin du Vilouï adressées à l'Académie par ordre du Gouverneur-général de la Sibirie orientale et qu'il y a trouvé différentes espèces d'origine en partie sédimentaire, en partie volcanique. La comparaison de ces échantillons avec ceux des districts aurifères de l'Oural et de l'Altai fait voir qu'il n'y a pas lieu de tenter des essais d'exploitation dans le district visité par le Docteur Stubendorff. Quant à la galène argentifère qui se rencontre dans ces lieux, les données sont trop insuffisantes pour qu'on puisse y asseoir quelque jugement positif. D'un autre côté, la collection renferme quelques bons échantillons oryctognostiques ainsi que des pétrifications caractéristiques de la formation jurassique des bords de l'Olenek.

Communication.

Le Secrétaire perpétuel annonce à la Classe la mort de deux illustres savants français, M. Gay-Lussac, membre honoraire, et M. Blainville, membre correspondant de notre Académie. La section biologique, fournie déjà en commission pour la place vacante d'un correspondant, sera engagée d'avoir en vue aussi la nouvelle vacance, provenu par la mort de M. Blainville.

SÉANCE DU 24 MAI (5 JUIN) 1850.

Lecture extraordinaire.

M. Baer présente, de la part du Docteur Marcusen, et lit un mémoire: *Ueber die Cloake und Harnblase der Frösche. Vergleichend anatomisch-physiologische Abhandlung, mit Abbildungen.*

Appartenances scientifiques.

Bibliothèque.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Melloni à Naples, membre correspondant, un ouvrage imprimé sous le titre: *La thermochrosc ou la coloration calorifique 1ère partie.* Naples 1850. 80. Le Secrétaire appelle sur cet ouvrage l'attention de MM. les physiciens et les invite à en rendre compte à la Classe s'il y a lieu.

Correspondance.

Le Collège d'éducation de la ville de Bâle annonce à l'Académie qu'il a appris avec le plus vif intérêt la nouvelle de la découverte d'un grand nombre d'ouvrages posthumes inédits de Léonard Euler, ainsi que celle de la résolution prise par l'Académie de St.-Petersbourg de publier cette précieuse succession. Désirant rendre un témoignage ostensible de la part qu'il prend à cette belle entreprise, le Collège d'éducation, avec l'assentiment du gouvernement, offre à l'Académie d'orner, à ses frais, l'édition qu'elle médite d'un bon portrait d'Euler en taille douce, d'après le portrait peint à l'huile par Handmann et qui se conserve au Musée de la ville de Bâle. Ce portrait qui date de l'an 1756 est le plus ressemblant qui existe. La Classe accueillit cette proposition, qui honore autant le souvenir d'Euler que les sentiments des représentants actuels de sa ville natale, avec toute l'attention qu'elle mérite.

SÉANCE DU 7 (19) JUIN 1850.

Lecture ordinaire.

M. Hamel lit un mémoire intitulé: *Rückblick auf den Dodo. Mit Abbildungen.*

Lecture extraordinaire.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. George Fuss, Directeur de l'Observatoire de Vilna, et lit une note intitulée: *Beobachtungen des von Dr. Petersen in Altona entdeckten telescopischen Cometen, auf der Wilnaer Sternwarte.* Cette note, conformément au désir de l'auteur, sera envoyée à M. Schumacher pour les *Astronomische Nachrichten*, et M. Fuss sera autorisé d'adresser dorénavant ces sortes d'observations directement à M. Schumacher, s'il le désire.

Correspondance.

L'administration des mines de l'Altai annonce à l'Académie la mort du Conseiller d'Etat Gebler, arrivée le 9 mars passé. M. Gebler avait été Inspecteur des parties médicale et pharmaceutique des usines de l'Altai et membre correspondant de l'Académie. Résolu de rayer son nom de la liste des membres; la section biologique, chargée déjà de proposer des Candidats pour deux places vacantes de correspondant (Steven et Blainville) aura en vue aussi cette troisième vacance, et M. Brandt se charge de rédiger un petit article nécrologique pour la gazette, afin de porter ce décès à la connaissance des Sociétés savantes dont M. Gebler était membre.

M. Clot-Bey, membre correspondant, autrefois au Caire, annonce à l'Académie qu'il a cessé ses fonctions d'inspecteur général de l'admi-

nistration médicale de l'Égypte et qu'il a fixé son domicile à Marseille (Boulevard des trois journées No. 13 A.) où il se fera toujours un plaisir de remplir les commissions dont l'Académie voudra le charger.

SÉANCE DU 21 JUIN (3 JUILLET) 1850.

Lecture ordinaire.

M. Ostrogradsky annonce à la Classe un mémoire dans lequel il démontre le théorème que voici: *Le degré de la différentielle d'une fonction algébrique est d'une seule unité plus petit que celui de la fonction elle-même, excepté le cas où le dernier serait zéro.*

Correspondance.

M. le Vice-Président adresse au Secrétaire perpétuel, de la part de M. le Ministre de l'instruction publique une caisse avec des ossements fossiles, exhumés en 1849, sur la rive droite de l'Oka, et offerts à Son Excellence par M. le Vice-Président de la Société géographique. Ces ossements furent remis à M. Brandt qui les déposera au Musée zoologique.

M. le Conseiller privé Séniavine, dirigeant le Ministère des affaires étrangères, recommande au Secrétaire perpétuel M. le Baron de Müller, Consul-général d'Autriche à Khartoum (Afrique centrale) qui avant de partir pour sa destination, désire offrir ses services à l'Académie. Le Secrétaire ajoute qu'il a invité M. de Müller à venir au Musée à 2 heures où il se propose de le présenter à MM. les Académiciens naturalistes.

Clôture des séances.

A cause des vacances d'été les séances de la Classe sont suspendues jusqu'au 2 août. Le tour de lire, ce jour là, sera à M. Struve.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- 1) Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg. VI. Série. Sciences mathématiques, physiques et naturelles. T. VII. Première partie. Sciences mathématiques. T. V. 4me livraison.

Contenu: V. Bouniakowsky: Nouvelle méthode dans les recherches relatives aux formes quadratiques des nombres. — D. G. Lindhagen: De Numero constante aberrationis et parallaxi annua stellae polaris ex ascensionibus rectis hujus stellae, quae in specula Pulcovensi annis 1842 — 1844 tubo culminatorio Ertelianio observatae sunt, deductis. — O. Struve: Détermination de la parallaxe de l'étoile Groombridge 1830. — Le même: Catalogue revu et corrigé des étoiles doubles et multiples découvertes à l'Observatoire central de Poulkova.

- 2) Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg. VI. Série. Sciences mathématiques, physiques et naturelles. T. VIII. Seconde partie. Sciences naturelles. T. VI. 4me livraison.

Contenu: M. Ménétrès: Catalogue des Insectes recueillis par feu M. Lehmann avec les descriptions des nouvelles espèces. (Avec 4 planches.) Seconde partie.

- 3) Mélanges biologiques, tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg. T. I. 1re livraison. 8.

Contenu: A. Th. v. Middendorff: Vorläufige Anzeige einiger neuer Konchylien Russlands aus den Geschlechtern: *Scalaria*, *Crepidula*, *Velutina*, *Trichotropis*, *Purpura* und *Pleurotoma*. — Le même: Die Meeres-Mollusken Russlands, in ihren Beziehungen zur zoologischen und physikalischen Geographie. — J. F. Ruprecht: Chupp-tatt, ein neues im Russischen Reiche wildwachsendes Bambusrohr. — Baer: Ueber einen von Hrn. Dr. Wenzel Gruber beschriebenen neuen Knochen im Antlitze des Menschen. — J. F. Ruprecht: Vorläufige Anzeige über die Entdeckung von Gefässen mit regelmässigen Verdickungsfasern bei Tangen. — J. F. Brandt: Nachträglicher Bericht über meine kürzlich im Druck erschienene Arbeit: *De Rhinocerotis antiquitatis seu tichorhini structura externa et osteologica observationes*. — Le même: Einige Worte über *Aquila leucorypha* Pall. — A. Th. v. Middendorff: Ueber den gemeinen Landbären *Ursus arctos* L. — J. F. Brandt: Bericht über die für die Reisebeschreibung des Hrn. v. Middendorff bearbeiteten Krebsthiere aus den Abtheilungen der *Brachyuren* (Krabben), *Anomuren* und *Makrouren* (Krebse). — Le même: Vorläufige Bemerkungen über eine neue, aus zwei noch unbeschriebenen Gattungen und Arten gebildete Unterabtheilung (*Hapalogastrica*) der *Tribus Lithodina*, begleitet von einer Charakteristik der eben genannten *Tribus* der *Anomuren*. — Le même: Ueber eine Abhandlung des Hrn. Dr. Seb. Fischer, betitelt: Ergänzungen, Berichtigungen und Fortsetzung zur Abhandlung über die in der Umgegend von St. Petersburg vorkommenden *Crustaceen* aus der Ordnung der *Branchiopoden* und *Entomostraken*, begleitet von drei vom Verfasser gezeichneten Tafeln. — Le même: Kurzer Bericht über den Versuch einer, von der Beschreibung mehrerer neuen Arten begleiteten *Enumeratio* der Gattung *Pagurus*. — J. F. Weisse: Zweite Nachlese St. Petersburgischer Infusorien. Muthmassliche Wiederauffindung von O. F. Müller's *Cercaria Catellus*. — J. F. Brandt: Einige Worte über die, für die Reise des Hrn. v. Middendorff von mir bearbeiteten Stachelhäuter der *Asteriden* und *Echiniden*. — J. F. Ruprecht: Ueber die Verbreitung der Pflanzen im nördlichen Ural. Nach den Ergebnissen der geographischen Expedition im Jahre 1847 und 1848.

- 4) W. Struve. Sur la dilatation de la glace, d'après les expériences faites en 1845 et 1846 à l'observatoire central de Poulkova, par MM. Schumacher, Lohrt et Moritz (Extrait des Mém. de l'Acad. VI Série. Sciences mathém. et phys. T. IV). 4 maj. Prix 90 Cop. arg. (1 Thaler).
- 5) Brandt, Collectanea palaeontologica Rossiae. Fasciculus I. Observationes ad Rhinocerotis Tichorhini historiam spectantes, tabulis XXV illustratae (Extrait des Mém. de l'Acad. VI Série. Sciences naturelles. Tome V). 4 maj. 256 pag. avec Atlas. 4 Roub. arg. (4 Thlr. 15 Ngr.).

Emis le 3 août 1850.

(Ci-joint un Bulletin bibliographique.)

Fig. 1.

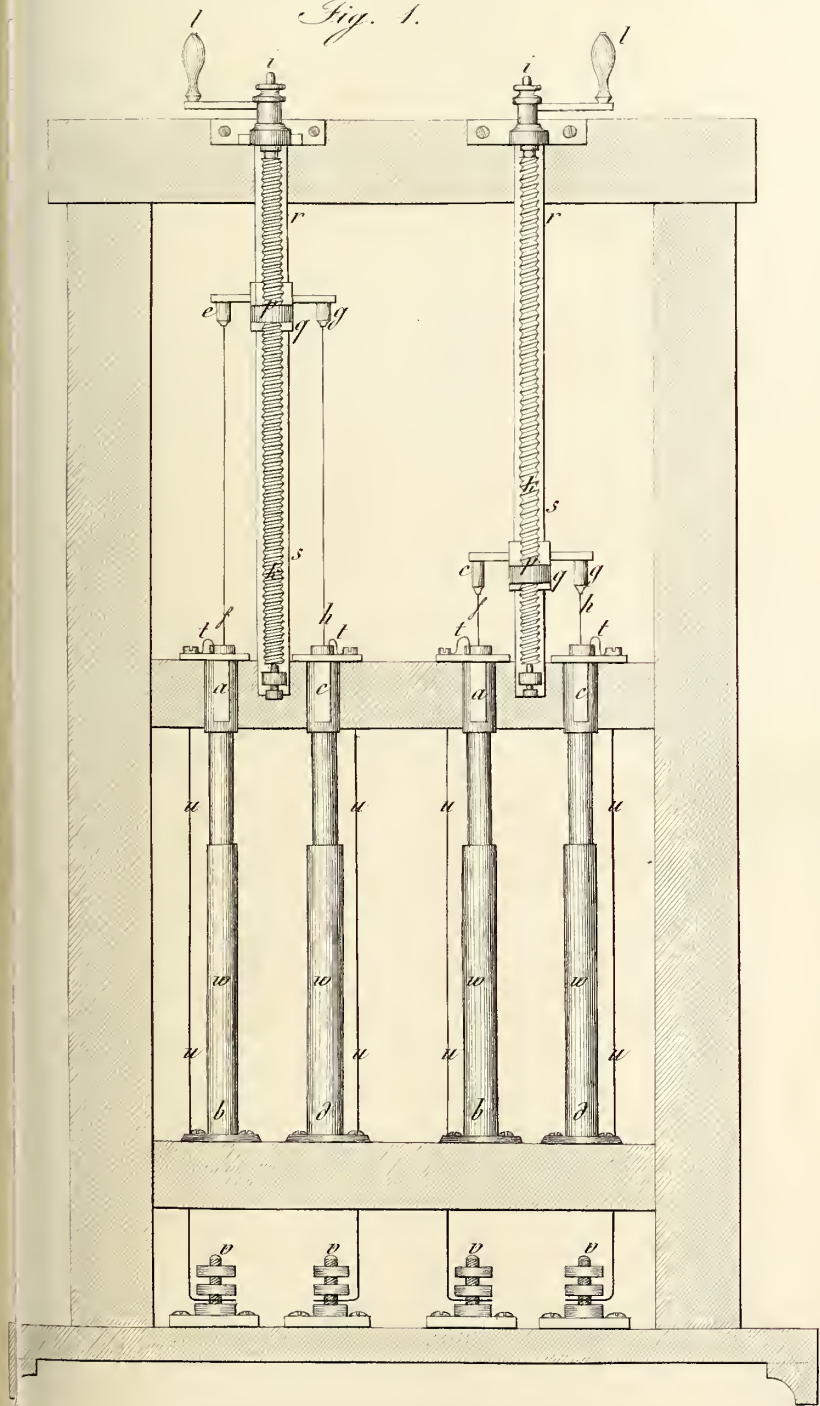
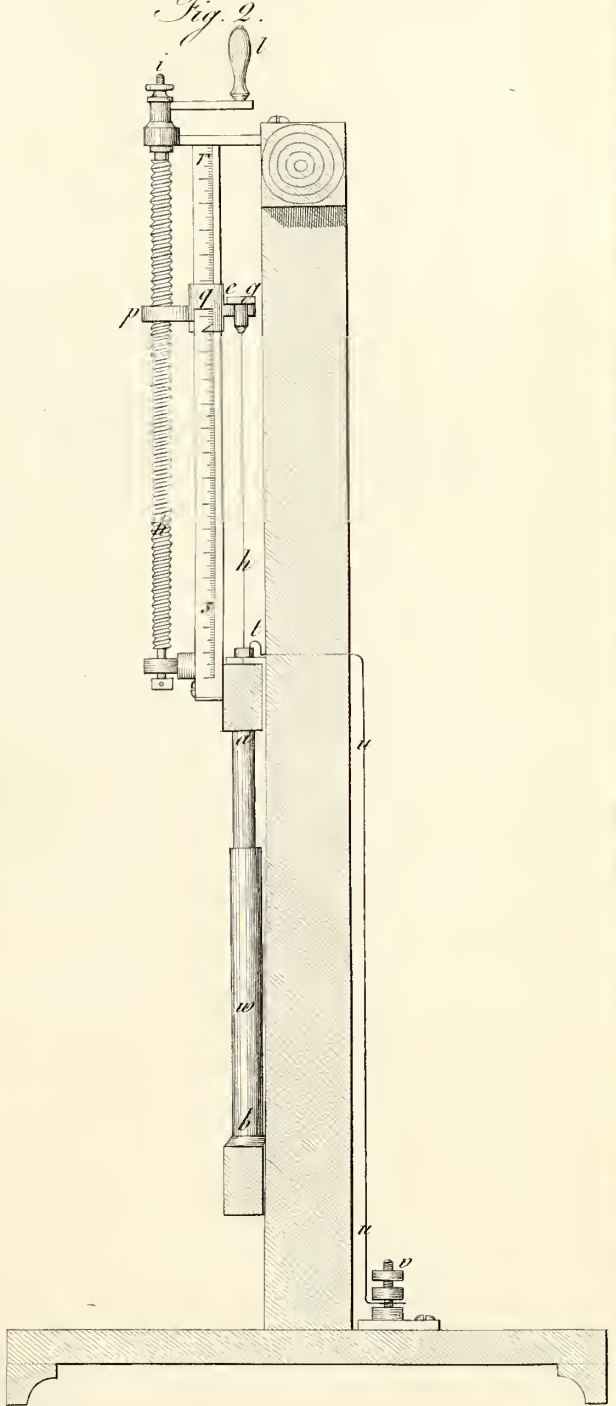


Fig. 2.



$\frac{1}{2}$ der natürlichen Grösse



Fig. 1.

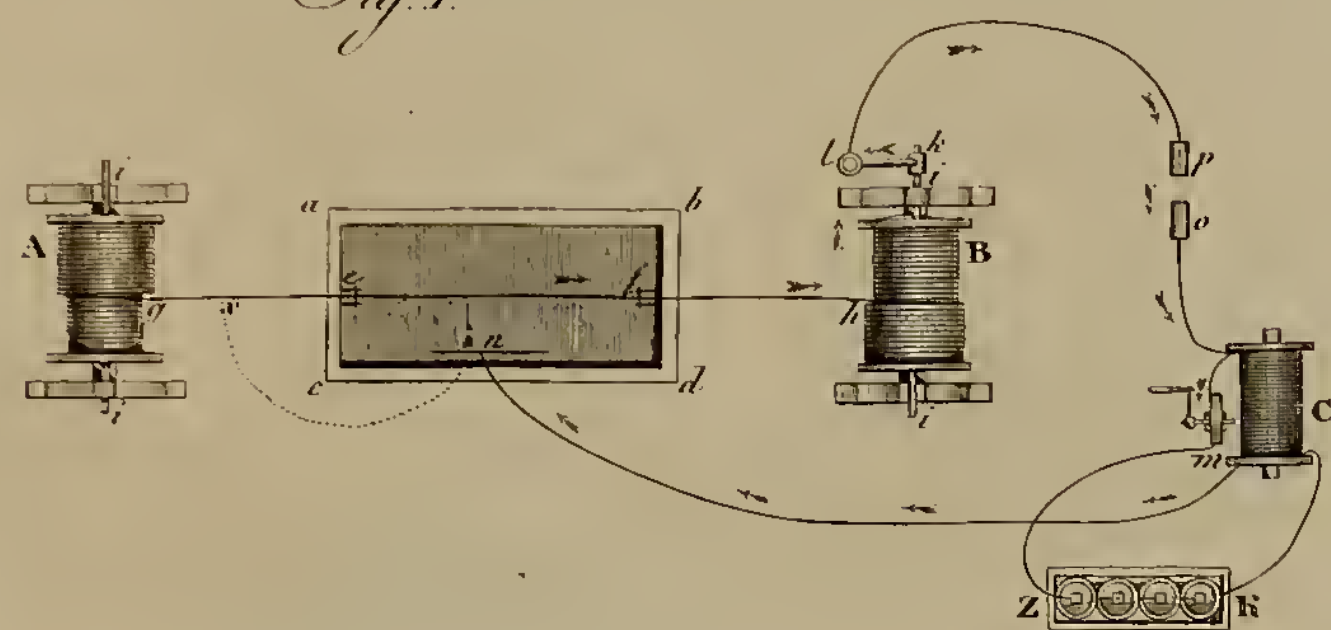
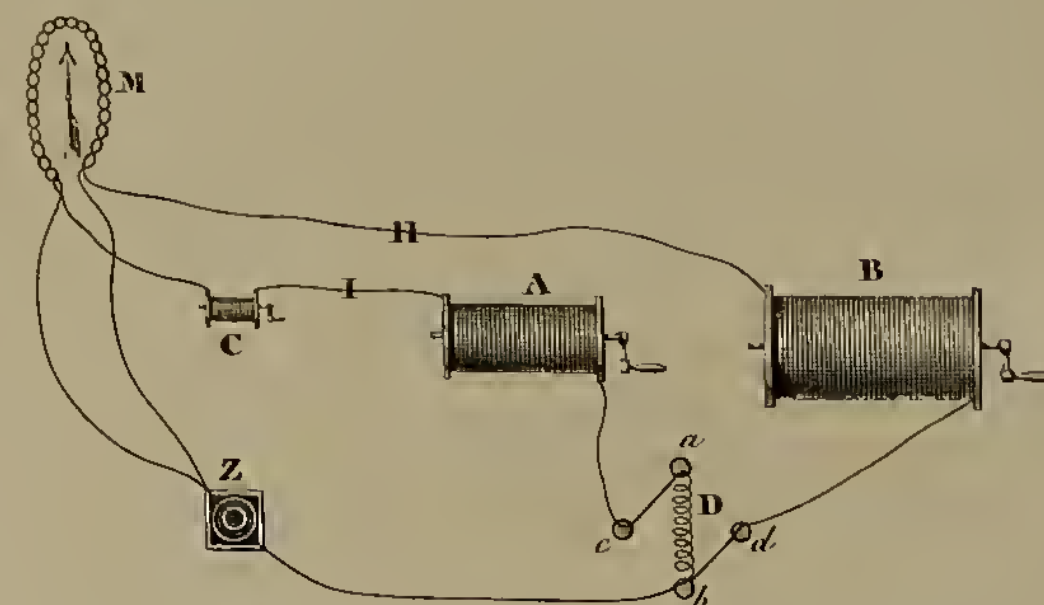
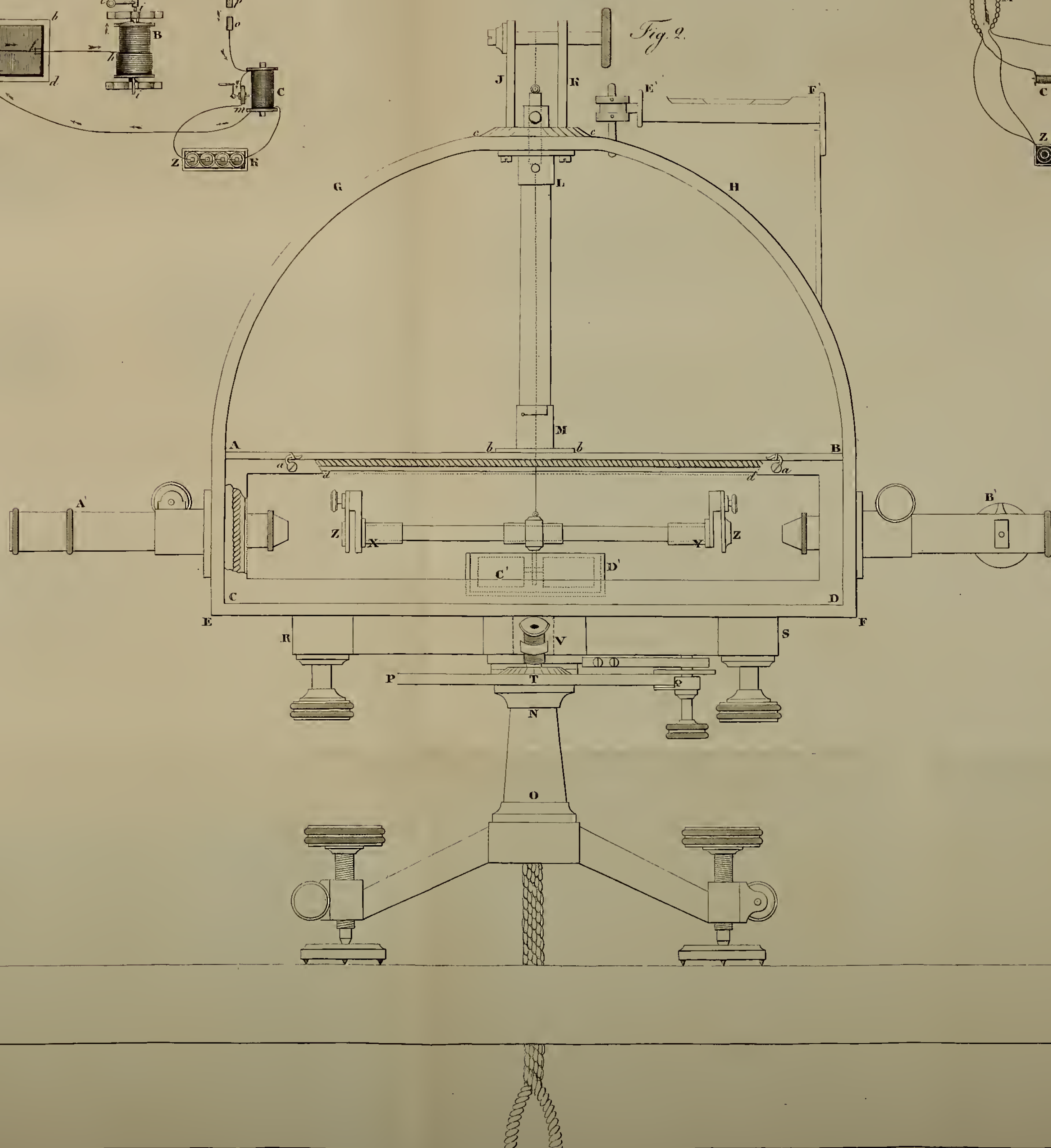


Fig. 2.





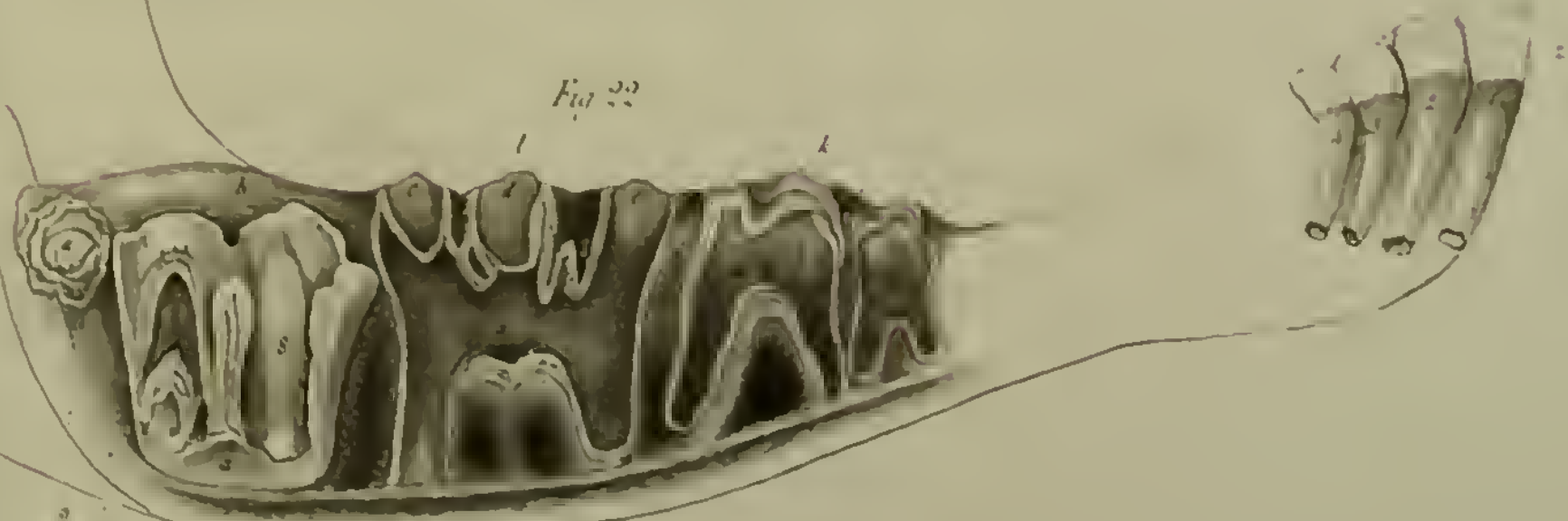
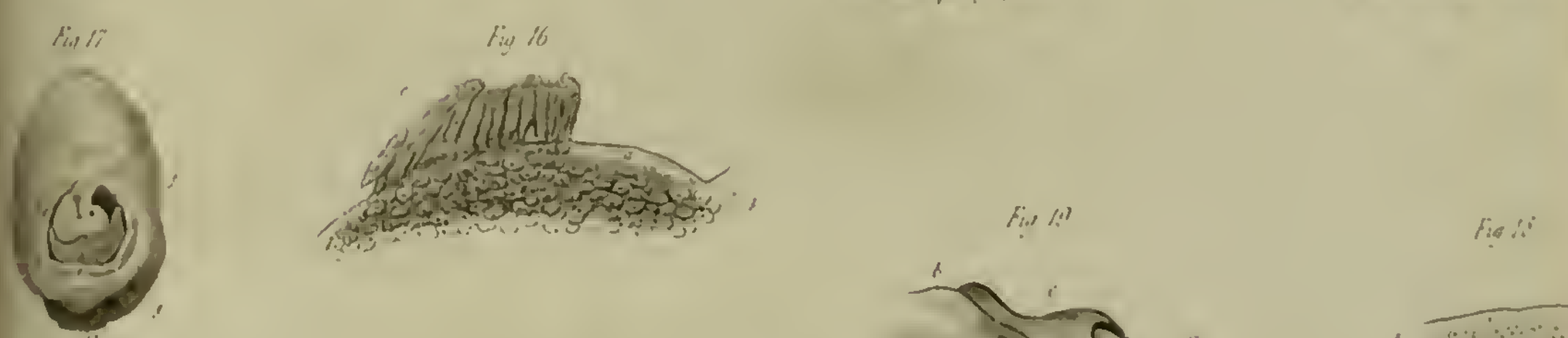
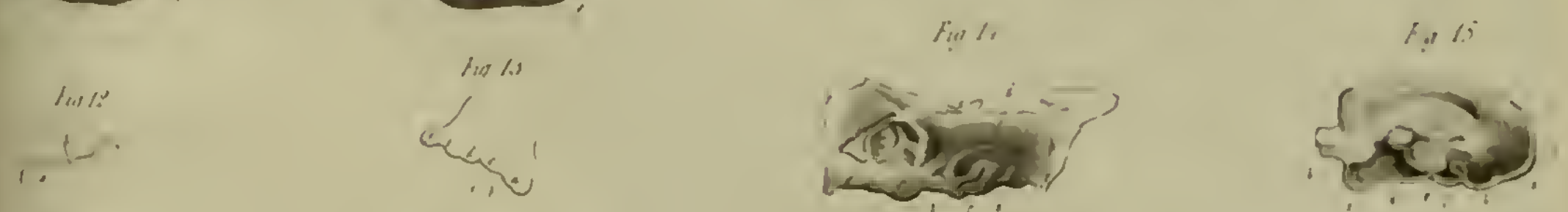
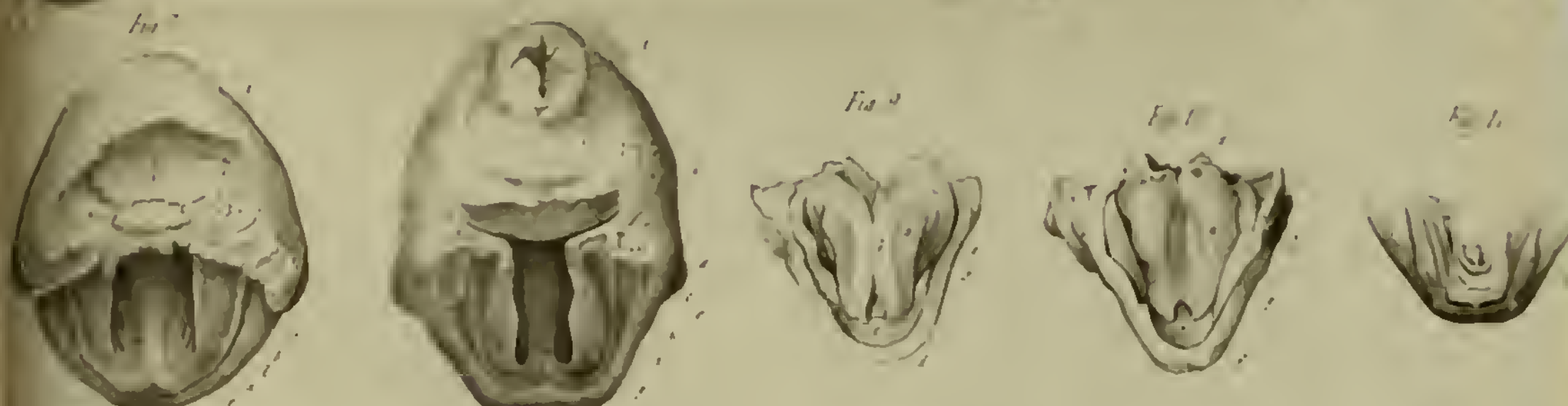




Fig. 1.



Fig. 5.

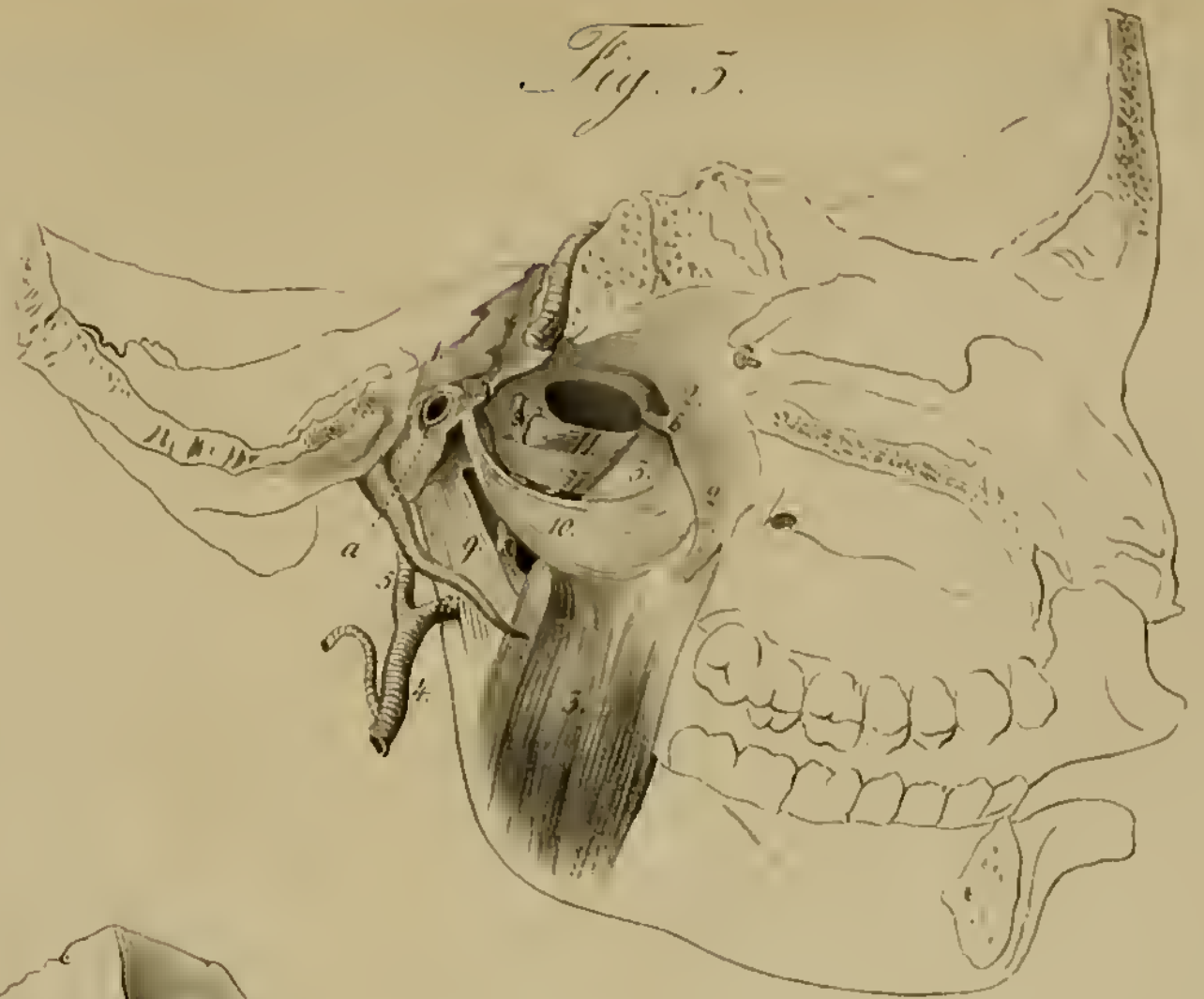


Fig. 2.



B. 8. 6. 5.

Hiller in lap. del.

Pold. imp.



BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans le courant des mois Février, Mars et Avril 1849, en don, les ouvrages dont voici les titres:

- United States Exploring Expedition during the years 1838 — 1842 under the command of Charles Wilkes. T. VI. and VII. Philadelphia 1846.*
- Annuaire de la Bibliothèque royale de Belgique par le Conservateur Reiffenberg. Bruxelles et Leipzig 1849.*
- Handlingar till upplisning af Finlands Håfder utgifna af Adolf Iwar. Arwidsson. Andra Delen. Stockholm 1848.*
- Tagebuch des Generalen Patrick Gordon. Durch Fürst Obolensky und Dr. Posselt zum ersten Male vollständig veröffentlicht. Erster Band. Moskau 1849.*
- Annalen der K. K. Sternwarte zu Wien, von Littrow. Neue Folge. Bd. X. Wien 1848. 4.; contenant: Storia celeste del R. Osservatorio di Palermo del 1792 al 1813. Parte seconda 1803 — 1813. Tomo settimo. 1805 — 1806. Vienne.*
- Memoires of the Royal Astronomical Society. Vol. XV. and XVI. London 1846. 1847. Royal Astronomical Society. Vol. VII. No. 1 — 17.*
- Zakarija Ben-Muhammed Ben Mahmud-el-Cazwini's Kosmographie. Erster Theil. Erste Hälfte. Von Ferdinand Wüstenfeld. Göttingen 1848.*
- Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft. 2ter Bd. 4tes Heft. 1848. 3ter Bd. 1stes Heft. 1849. Leipzig. 8.*
- Notice sur le Crioceras Voronzowii de Sprenk, par Fischer de Waldheim, Moscou 1849.*
- Sucre de Betterave. Sur l'invention du procédé de la dessication des betteraves. Paris 1849.*
- Ornitologia powszechna czyli opisanie ptaków wszystkich części świata przez. H. Konstantego Tyzenhauzá. Wilno. Tome 1, 2, 3. 1842 — 1846.*
- Zasady Ornitologii albo Nauki o Ptakach. Wilno 1841.*
- Γῆτα ἢ Θεοπέσιον μέλος, μεταφρασθεῖσα ἐκ τοῦ βραχμανικοῦ παρὰ Δημητρίου Γαλανοῦ, Ἀθηναίου. Νῦν πρῶτον Ἑλληνιστὶ ἐκδοθεῖσα καὶ αὐξηθεῖσα παρὰ Γεωργίου Κ. Τυπαλδου. Ἐν Ἀθήναις 1848.*
- Annales des mines ou Recueil de Mémoires sur l'exploitation des Mines. Tome XIII. Livr. 1, 2, 3. 1848. Rédigées par les Ingénieurs des Mines et publiées sous l'autorisation du Sous-Secrétaire d'État au Ministère des travaux publics. 4me série. Paris 1848.*
-



BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans le courant des mois Mai et Juin 1849, en don, les ouvrages dont voici les titres:

- Naturwissenschaftliche Abhandlungen, gesammelt und durch Subscription herausgegeben von Wilhelm Haidinger. Bd. I, mit XXII Tafeln. Wien 1847.*
- Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien, gesammelt und herausgegeben von Wilhelm Haidinger. Bd. II. No. 9 — 14. Wien 1847.*
- Memorial de Ingenieros. Memorias, Articulos y Noticias interesantes al arte de la guerra en general y a la profesion del ingeniero en particular. Anno de 1848. Tome III. Madrid.*
- De Candolle, Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis sive enumeratio contracta ordinum, generum, specierumque plantarum editore et pro parte auctore Alphonso de Candolle pars decodecima, sistens Labiatas et quinque minores Carolliflorarum ordines. Parisiis (de la part de l'auteur).*
- Plantamour. Résumé météorologique de l'année 1847, pour Genève et le grand St. Bernard. Genève 1848 (hommage de l'auteur).*
- Premier supplément au tome XII des Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève dans l'année 1846, par Plantamour. VI série. Genève 1848.*
- Abhandlungen der Königlichen Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 5te Folge. 5ter Band. 1847. Prag 1848.*
- Magnetische und geographische Ortsbestimmungen im Oesterreichischen Kaiserstaate. Jahrgang 1. 1846. Prag 1848.*
- Archiv für Mathematik und Physik mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Lehrer an höhern Unterrichtsanstalten. IX. X. XI. Theil. Hefte 1, 2, 3, 4. XII. 1. u. 2. Heft (14).*
- Vier Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien. 1stes, 2tes, 3tes u. 4tes Heft.*
- Archiv für Kunde österreichischer Geschichts-Quellen. Wien 1848. 3 Theile.*
- Verhandlungen der Kaiserl. Leopoldinisch Carolinischen Akademie der Naturforscher. 14ter Band. 1ste Abth. Breslau und Bonn 1847, mit 38 Tafeln.*
- Corpus inscriptionum Graecorum. Auctoritate et impensis Academiae litterarum Rgiae Borussiae et materia collecta ab Augusto Boeckio, Academiae socio; edidit Joannes Franzius. Vol. 3. Fasciculus 2. Berolini 1848.*
- Astronomical Observations made at the Radcliffe Observatory Oxford in the year 1846. By Manuel J. Jahnsen. Vol. VII. Oxford 1848.*

- Les changements périodiques de température, dépendants de la nature du soleil et de la lune mis en rapport avec le pronostic du temps, déduits d'observations Néerlandaises de 1729 à 1846 par Buys Ballot. Utrecht 1847 (de la part de l'auteur).*
- Repertorium Corporum organicorum, quae secundum atomisticam proentiam et relaticam compositionem, annotatis proprietatibus physieis et praeipuis, e quibus cognoscantur, fontibus in ordinem disposita, addita praefatione C. S. Mulder, collegit et tabulis exhibuit C. H. D. Buys Ballot. Trajecti ad Rhenum 1846 (de la part de l'auteur).*
- Memoirs of the American Academy of arts and sciences. New series. Vol. III. Cambridge and Boston 1848.*
- Memoirs of the American Academy. Plantae Fendlerianae Navi Mexicanae by Asa Grey (from the autor).*
- Bulletin de la Société de géographie. Tome IX. Paris 1848.*
- Notice historique sur la vie et les ouvrages de M. le Major Rennelt; par M. le Baron Walekenaer (Seer. perp. de l'Acad. des inscript. et belles lettres à Paris. An. 1842).*
- Memoirs of the Connecticut Academy of Arts and sciences. Vol. 1. Part. 1. New Haven 1810.*
- Entwurf einer allgemeinen Untersuchungsmethode der Säfte und Excrete des thierischen Organismus, von Carl Schmidt. Mitau und Leipzig 1846.*
- Entomologische Zeitung. Herausgegeben von dem entomologischen Vereine zu Stettin. 9ter Jahrgang. Stettin 1848.*
- Mantissa Secunda Familiae Curculionidum seu Descriptiones novorum quorundam generum Curculionidum a C. J. Schönherr. Holmae 1847.*
- The American Journal of science and Arts. October 1845. March 1846. September 1847. New-Haven. (3 livres.)*
- Annals of Lyceum of Natural-History of New-York. New-York 1847.*
- Proceedings of the American Philosophical Society. Vol. V. No. 41.*



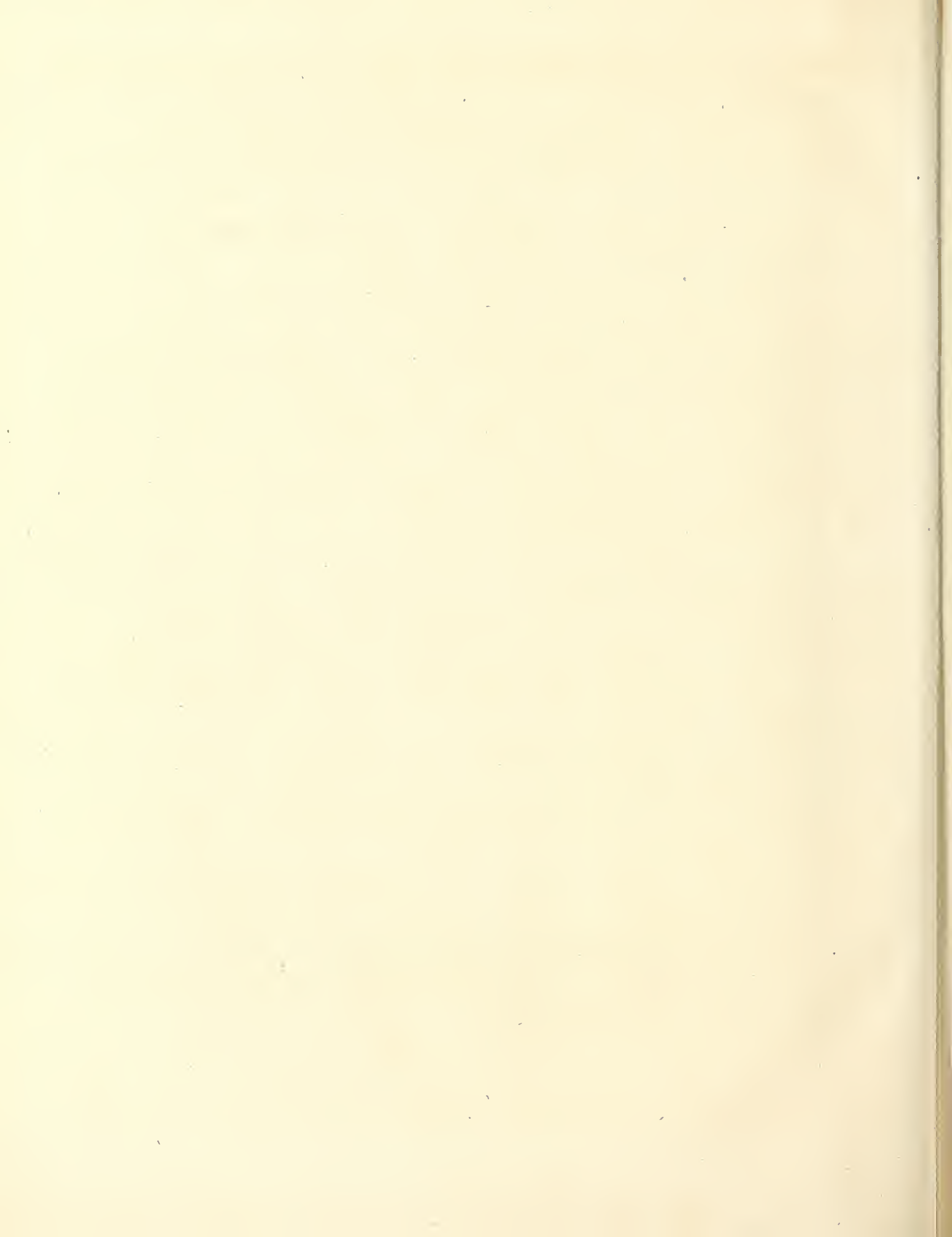
BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans le courant de la seconde moitié du mois Juin et dans les mois Juillet et Août 1849, en don, les ouvrages dont voici les titres:

- The 16 annual Report of the Royal-Cornwall Polytechnic Society.* 1848. Falmouth.
- Abhandlungen der Historischen Classe der Königlichen Bayerischen Akademie der Wissenschaften.* 5ten Bandes, 1ste Abtheil. München.
- Abhandlungen der Philosophisch-Philologischen Classe der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften.* 5ten Bandes, II. Abtheilung. München.
- Abhandlungen der Mathematisch-Physikalischen Classe der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften.* München. 5ten Bandes, II. Abtheil.
- Bulletin de la Société Impériale des naturalistes de Moscou.* 1849. No 1.
- Notice sur la Géologie du Tyrol allemand et sur l'origine de la Dolomie* par A. Favre. Genève. 1849.
- Experimental Researches in Electricity* (22 series); by Michael Faraday. London, 1849.
- Proceedings of the Royal Society* 1847. No 69 — 70. 1848. et 71. 72.
- Circular for the information of the Directors of the British Colonial Magnetical observatories.*
- Denkrede auf Joseph Gerhard Zuccarini von Carl Friedr. Philipp von Martius.* München; 1848.
- Bulletin der Königl. Akademie der Wissenschaften.* München. Jahrgang 1848. No 1 — 52.
- Archiv der Mathematik und Physik von Johann August Grunert.* 12 Theil. 3 Heft. Greifswald; 1849.
- Journal asiatique* No 62. Mars 1849.
- Bulletin de la Société Géologique de France, II série.* Tome 4me, feuilles 63 — 78; 1847.
- » » » » » Tome 5me, feuilles 9 — 32; 1848.
- » » » » » Tome 6me, feuilles 1 — 10; 1849.
- Histoire des progrès de la Géologie de 1834 à 1845, par d'Archiac; publié par la Société Géologique de France.* Tome 1, Tome 2, 1re partie.
- Bulletin de la Société de Géographie.* 3me série. Tome X.
- Index seminum horti botanici Caesareae Universitatis Charkoviensis.* Charkoviae; 1849.
- Loxodromische Trigonometrie.* Ein Beitrag zur Nautik von Johann August Grunert. Leipzig; 1849.

- Mémoire sur les tremblements de terre de la péninsule italique, par Alexis Perrey.*
(Extrait du Tome XXII des Mémoires couronnés et Mém. des savants étrangers de l'Académie royale de Belgique.)
- Documents sur les tremblements de terre au Mexique et dans l'Amérique centrale. Par Alexis Perrey.*
- Documents sur les tremblements de terre et les éruptions volcaniques dans le bassin de l'Océan Atlantique; par Mr. Alexis Perrey.*
- Note sur les tremblements de terre ressentis en 1847. Par Mr Alexis Perrey.*
- Discursos Politicos sobre la legislacion y la historica del antiguo Reino de Aragon. Par D. Javier de Quinto. Madrid.*
- Instructions sur l'observations des tremblements de terre. Par Alexis de Perrey.*
- Dijon côte d'or, observations météorologiques; par Alexis Perrey.*
- Causes générales des maladies chroniques, spécialement de la Phthisie pulmonaire par A. Fourcault. Paris.*
- Nouveaux principes physiologie au lois de l'organisme par Fourcault. Tome 1 et 2. Paris, 1844.*
- Tabula Generalis Stellarum duplicium indicationem motus gyratorii exhibentium. Auctore J. H. Maedler. Dorpat, 1849.*
- The American Journal of science and arts No 18, 19, 20. November; 1848, January and March.*
- Memorial de Ingenieros. Numero 3. Marzo de 1849.*
- Diccionario Enciclopédico Tecnológico popolare. Vol. 5. Fasc. 3 et 4. Milano 1848. Dell' ingegnere architetto Gaetano. Brey.*
- De la part de Mr. Jomard. Lettre à Mr. Ph. Fr. de Siebold, sur les collections ethnographiques. Paris; 1845.*
- Progrès de la collection géographique de la Bibliothèque royale. 9me rapport.*
- Discours prononcé par le Président de la Société de Géographie.*
- Fragments sur l'uniformité à introduire dans les notations géographiques, sur les antiquités Américaines, et sur divers points de Géographie.*
- Notices sur la pente du Nil supérieur et sur divers sujets de Géographie et d'Ethnographie. Les antiquités Américaines au point de vue des progrès de la géographie.*
- Seconde note sur une pierre gravée, trouvée dans un ancien tumulus Américain et à cette occasion sur l'idiôme Libyen. Paris.*
- Journal asiatique. No 64. Avril et Mai 1849.*
- Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. 7. Band. 3. und 4. Heft. Herausgegeben von Ermann in Berlin. 1849.*
- Verzeichniss sämmtlicher Werke, Abhandlungen, Aufsätze und Bemerkungen von Bessel, zusammengetragen von Busch.*
- Astronomische Beobachtungen von Busch. Königsberg 1847. 1848. 23 und 24 Abth.*
- Entomographie de la Russie, par Fischer de Waldheim. Tome IV. Moscou 1846. 49.*

- Musée des armes rares, anciennes et orientales de Sa Majesté l'Empereur de toutes les Russies.* Liv. 24 et 25.
- Nachrichten von der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen.* Vom Jahre 1847. 1—15. 1848. 1 — 14.
- Astronomical observations made at the Radcliffe Observatory, Oxford, in the year 1847.* By Manuel et John Sohn. Vol. VIII. Oxford, 1849.
- Sitzungsberichte der Kaiserl. Wiener Akademie der Wissenschaften.* 1849. 1stes Heft. Jänner. Mathemat. und Historische Classe. Wien. 1848 und 5. Heft.
- Archiv für Oesterreichische Geschichtsquellen.* Wien 1849. Heft 4 und 5.
- L'antica Lapida Napolitana di Tettia Casta da Giulio Minervini.* Napoli (e illustrazione di un antico vasa di ruvo).
- Meteorologische Beobachtungen, Zürich, Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich.* Heft II. No 14 — 26 und Nachtrag zum Heft 1.
- Mittheilungen aus der lieländischen Geschichte, 4ten Bandes; 3tes Heft.*
- Archiv für Kunde Oesterreichischer Geschichts-Quellen, herausgegeben von der zur Pflege vaterländischer Geschichte aufgestellten Commission der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.* Jahr 1849. I und II Heft. Wien 1849.
- Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Philosophisch-historische Classe.* Jahrgang 1849. Februar, März. Wien, 1849.
- Sitzungsberichte der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.* Jahrgang 1849. Februar und März. Wien, 1849.
- De Condolle. Prodromus Systematis Naturalis regni vegetabilis. Parisiis; Pars XIII.* 1849.
- Observations météorologiques faites à Nijne-Tagilsk. Année 1846 et 1847.* Paris 1846 et 1847.
- Excursion pittoresque et archéologique en Russie par le Havre, Hambourg, Lübeck, St.-Petersbourg, Moscou, Nijni Novgorod, Yaroslav et Kasan; exécutée en 1839 sous la direction de Mr Anatole de Dëmidoff, par André Durand.* 4me Livraison.
- Le Choléra-Morbus par J. P. de Block.* 3me édit. Gand. 1849.
- Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft, herausgegeben von den Geschäftsführern.* III. Band. II. und III. Heft. 1849.
- Verhandlingen der eerste Klasse van het Koninklijk-Nederlandsche Instituut van Wetenschappen Letterkunde en schoone Kunsten, to Amsterdam, derde reeks, 1 Deeles, tweede Stuk.* Amsterdam. 1848.
- Tijdschrift voor de wis-en Natuurkundige Wetenschappen.* Uitgegeven doos de eerste klasse van het Koninklijk Nederlandsche Instituut van Wetenschappen, etc. 2 Theil. 4 Aflevering. Amsterdam 1849.
- Catalogue de vente d'une très belle Collection d'Autographes collegés par un amateur à Vienne; par Maurice Sigismond Hermann.* Vienne 1849.



BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans le courant du mois Janvier 1850, en don, les ouvrages, dont voici les titres:

- Ueber die historische Wichtigkeit des Namens der Stadt Dorpat.* Riga 1849. 8.
- Storia Celeste del R. Osservatorio di Palermo dal 1792 al 1813. Parte seconda 1803 — 1813. Tomo ottavo 1807 — 1810.* Vienna 1849. 4.
- Annalen der K. K. Sternwarte in Wien, herausgegeben von C. C. Littrow und F. Schaub. Neue Folge XIII. Bd.* Wien 1849. 4.
- Сводъ магнитныхъ и метеорологическихъ наблюдений, произведенныхъ въ горныхъ Обсерваторіяхъ въ 1846 г. № 1, 2.* С. Петерб. 1849. 4.
- Annuaire Météorologique de la France pour 1849.* Paris 1848. 8.
- Das peripherische Nervensystem der Fische, anatomisch und physiologisch untersucht von Dr. Hermann Stannius.* Rostock 1849. 4.
- Ehstnische Volkslieder. Urschrift und Uebersetzung v. Neus. 1. Abth.* Reval 1850. 8.
- Beiträge zur Geschichte und Archäologie von Cherronesos in Taurien, an Herrn Stephani und seine Kritik.* St. Petersburg 1850. 8.
- Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at Bombay. April — December 1845.* Bombay 1846. 4.
- Philosophical Transactions of the Royal Society of London for the year 1848. Part. 1.* London 1849. 4.
- Astronomical Observations made at the Royal Observatory, Edinburgh by the late Thomas Henderson, reduced and edited by his successor Charles Piazzi Smyth. Vol. 8. for 1842.* Edinburgh 1849. 4.
- Meteorological Observations.* Madras 1841 — 1845. 4.
- The Quaterly Journal of the Geological Society N°. 21 February 1. 1880.* London 1850. 8.
- Elements of Electro-biology or the Voltaic Mechanism of Man, of Electro-Pathology, especially of the nervous system; and of Electro-Therapeuticis by Alfred Smee.* London 1849. 4.
- On the effect of Surrounding Media on Voltaic ignition by W. R. Grave. Part II for 1849.* London 1849. 4.
- Beobachtungen der Kaiserlichen Universitäts-Sternwarte Dorpat von Dr. J. H. Mädler. 12. Bd.* Dorpat 1850. 4.
- Zeitschrift der deutschen Morgenländischen Gesellschaft. 4. Bd. 1. Heft.* 1850. 8.
- Ученыя Записки, издаваемые Императорскимъ Казанскимъ Университетомъ. 4 Части.* Казань 1848 — 1849. 8.
-

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans le courant du mois Janvier 1850, en don, les ouvrages, dont voici les titres:

1. *United States exploring Expedition during the years 1838—1842 under the command of Charles Wilkes. T. VIII. Mammalia and Ornithology by Titian R. Peale. Philadelphia 1848 fol. and Atlas. Zoophytes by James Dana. 1849.*
2. *Fauna Japonica auctore Ph. Fr. v. Siebold. Animalia vertebrata elaborantibus C. S. Temminck et H. Schlegel. Aves 5—9. fol. Lugduni Batavorum.*
3. *Извлеченія изъ Отчета по Духовному ведомству Православнаго исповѣданія за 1848 годъ. СПб. 1849. 8.*
4. *Объявленіе о публичномъ преподаваніи Наукъ въ С. Петербургскомъ Университетѣ на 1849—1850 академическій годъ. СПб. 1849. 8.*
5. *Очерки Кавказскихъ минеральныхъ водъ, написанные Ординарнымъ Профессоромъ Эйбродтомъ для произнесенія въ торжественномъ собраніи Университета 30го Августа 1849 года. Харьковъ 1849. 8. въ трехъ экземплярахъ.*
6. *Agrikulturchemie für Vorträge auf Universitäten und landwirthschaftlichen Lehranstalten, so auch zum Gebrauche für gebildete Landwirthe, von Goebel. Erlangen 1850. 8.*
7. *Flora Rossica sive Enumeratio Plantarum in totius Imperii Rossici provinciis Europaeis, Asiaticis et Americanis hucusque observatorum. Fasc. IX ab Dr. Car. Frid. a Ledebour. Stuttgartiae 1849. 8.*
8. *Annali di Fisica, Fasc. II di F. Zantedeschi. Padova 1849. 8.*
9. *Heft 6 und 7 der Arbeiten der Kurländischen Gesellschaft für Literatur und Kunst. 1849. 8.*
10. *Annales de la Société Entomologique de France. Tome IV, 2, 3, 4. Tome V. Paris 1847 et 1848. 8.*
11. *Memoirs of the Royal Astronomical Society. Vol. XVII.*
12. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, from November 1847 to June 1848. Vol. 8. London 1848. 8.*
13. *Journal asiatique, No. 66—68, Juillet-Octobre.*
14. *Documents relative to the Electro-Chronograph invented by John Locke, M. D., in the year 1848. Newark 1849. 8. (two exempl.)*
15. *Memorial de Ingenieros. 4 Año. No. 5 Mayo de 1849. No. 6 Junio de 1849.*
16. *Bulletin de la Société de Géographie. III Série. Paris 1849.*

17. *Dizionario enciclopedico-technologico popolare dell' ingegnere architetto Gaetano Brey, Fasc. 36 – 38.*
18. *Законникъ (Уложение) Царя Сербскаго Стефана Душана Милоша Поповича 1849. Бълградъ. 8.*
19. *7-ая часть Записокъ Гидрографическаго Департамента. СПБ. 1849. 8.*
20. *Морскою мѣсяцесловъ на 1850 годъ. СПБ. 1849. 8.*
21. *Fac similes das assignaturas dos Senhores reis, rainhas, e infantes, que tem governado este Reino de Portugal, pelo abbade A. D. de Castro e Souza. Lisboa 1848. 8.*
22. *Noticia biographica do doutor Felix do Avellar Brotero, pelo Lopez Fernandez. 1847. 8.*
23. *The American Journal of Science and Arts. No. 14, March 1848, and No. 16, July 1848. 8.*
24. *The Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. XXII. Part. 1. Dublin 1849. 4.*
25. *Proceedings of the Royal Irish Academy. Vol. III and Vol. IV. Parts 1. 2. Dublin 1847 – 1849. 8.*
26. *Results of Observations made at the Magnetical Observatory of Dublin during the years 1840—43. First series: Magnetical declination, by Humphrey Lloyd. Dublin 1849. 4.*
27. *On the mean results of observations, by Humphrey Lloyd. Dublin 1849. 4.*
28. *Magnetical and meteorological observations made at the Royal Observatory, Greenwich, in the year 1846. London 1848. 4.*
29. *Flora Batava of Afbeeldingen beschrijving van Nederlandsche Gewassen etc. Amsterdam. 4. 160. Liefgr.*
30. *Bidrag till Nordens Sjukdams Historia af Immanuel Ilmoni. Andra Delen. Helsingfors 1849. 8.*



BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans le courant du mois Mars 1850, les ouvrages, dont voici les titres:

Извлечение из отчета Министерства юстиции за 1847 г.

Генеральная Карта Западной Сибири на 4-хъ листахъ.

Годичный актъ, бывшій въ С. Петербургск. Университетъ 8 Февраля сего года.

Разсужденіе: о вѣсп на я висмута. Вилуева.

Обозрѣніе преподаванія Наукъ въ первомъ полугодіи 1849 — 1850 учебнаго года.

Записка и рѣчь, читанныя въ торжественномъ Собраніи 23 Октября 1849 г.

Обозрѣніе ложныхъ религій: языческой, новоіудейской и магометанской, соч. архимандрита Израиля.

Очерки Кавказскихъ минеральныхъ водъ, соч. орд. Проф. Эйбродта.

Введеніе въ курсъ Технической Химіи, соч. Проф. Ходнева.

Описаніе Харьковской выставки сельскихъ произведеній въ 1849 г.

О механическомъ пряденіи льна, разсужденіе написанное на степенъ магистра, Канд. Коссовымъ.

Обозрѣніе преподаванія предметовъ въ Харьковскомъ Университетъ на 1849 — 1850 учебный годъ.

Актъ въ Харьковскомъ Университетъ 30 Августа 1849 г.

Рѣчь «Историческія Записки», читанная въ торжественномъ собраніи Лицея Князя Безбородко и Нѣжинской Гимназіи, бывшемъ въ 22 день Іюня 1849 г.

Предложенія для окончанія ученаго спора о началъ годовъ по Русскому численію. Пр. Хавскаго.

Versuch einer Darstellung der Elemente der Geometrie bis zum 29 Satze des 1sten Buches der Elemente Euclids.

Physicalische Betrachtungen von Consistorialrath Büttner 1849. 8.

Ueber das vorbedeutende Gliederzucken bei den Morgenländern v. Pr. Fleischer. 1849. 8.

Nachrichten von der Georg-August's Universität und der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, vom Jahre 1849. No. 1—14. Göttingen.

Musée des armes rares anciennes et orientales de Sa Majesté l'Empereur. Temp. 27.

H. L. Gegewald: De l'origine de la nation Russe. St.-Petersbourg 1850. 8.

Morren. Journal d'agriculture pratique, d'économie forestière, d'économie rurale et d'Education des animaux domestiques du Royaume de Belgique, T. 1. 1849. Jan. — Sept. Liege et Gand. 8.

Note sur une table généalogique des Rois de Babylone dans Ker-Porter par Isidor Loewenstern. Paris 1849. 8.

Barometrographia 20 years variation of the Barometer in the climate of Britain exhibited by Luke Howard Esq. London 1847 in gr. fol.

Effemeridi Astronomiche di Milano per l'anno 1850, con appendice. Milano 1849. 8.

Annali di Fisica dell' abbate Francesco con Zantedeschi Fase. III et IV. Padova 1849 et 1850. 8.

Nonnulla de ratione, quomodo morbi epidemio contagiosi praecavendi prohibendique sunt, диссертація на степень Доктора Медицины Ивана Сваридова.

Dissertatio inauguralis de exanthematibus in genere, диссертація на степень Доктора Медицины Ивана Котухны.

De acidi osmici in homines et animalia effectu. Casani 1849. 8. Пр. Брауэля.

Gai Plini secundi naturalis praefatio et liber XXXV recensuit comentario critico instruxit Julius Sillig. Dresdae 1848.



BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans le courant des mois Avril et Mai 1850, les ouvrages, dont voici les titres:

Обозрѣніе преподаванія Лекцій въ Университетъ Св. Владиміра на второе полугодіе 1849 — 50 учебнаго года.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou 1850. No. 1.

Sertum petropolitanum. Fasc. I. St. Petersburg 1850, in folio.

Die Pflanzengeographischen Verhältnisse des Europäischen Russland's, erläutert von Dr. E. R. v. Trautvetter. 1. Hft. Riga.

De primo gradu degenerationis renum in morbo Brightii, auctore Macennio. 1850.

Отчетъ объ опредѣленіи положенія Вятки М. М. Гусева. Казань. 1850 г. 8.

Отчетъ о состояніи и дѣйствіяхъ Одесскаго общества Исторіи и Древностей съ 14 Ноября 1848 г. по 14 Ноября 1849 г.

Sitzungsberichte der Wiener Akademie. Jahrg. 1849. Mai, Juni, Juli — October.

Sitzungsberichte des Archivs für Kunde östereich. Geschichtsquellen Jahrg. 1849. Heft 1 — 4 B. II.

Fontes rerum austriacarum I Bd.

Jahresbericht über die Verhandlungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur in den Jahren 1847 und 1848. Breslau 1849. 4°.

Arbeiten der Curländischen Gesellschaft der Literatur. Hft. 8.

Beschreibung und Lage der Universitäts-Sternwarte in Christiania v. Hansteen. 1849. 4.

Ueber den Syrisch-Ephraimitischen Krieg unter Jotham und Ahas von Dr. C. P. Caspari. Christiania 1849. 8.

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Femte Bind. 2, 3, 4 Hft. Sjette Bind. förste Hefte. Christ. 1846 — 1849. 4.

Norges Gamle Lowe indtil 1387 ved. R. Keyser og P. A. Munch I. II. III. Bd. Christ. 1846 — 1849. 4.

Den aeldre Edda, Samling of norrønde Oldkvad, indeholdende Nordens aeldste Gude og Helte-sagn af P. A. Munch. Christ. 1847. 8.

Fagrskinna Kortfattel Norsk konge-Saga, udgivet af P. A. Munch og C. R. Unger. Christ. 1847. 8.

Konge Speilet et filosofisk didaktisk Skrift udgivet efter Foranstaltning af det akademiske collegium ved det Kongelige norske Frederiks Universitet. Christ. 1848. 8.

Olafs Saga. Hins Helga. Udgivet af R. Keyser og C. R. Unger. Christ. 1849. 8.

Compendium der populären Mechanik und Maschienenlehre. Wien 1849. 2te Aufl. und Supplementh. zum Compendium. Wien 1850. 8.

Archiv der Mathematik und Physik 12 Th. 4 Hft. u. 13 Th. 1 — 4 Hft. Greifswald 1849. 8.

- Epikritische Betrachtungen über die polygnotischen Gemälde in der Lesche zu Delphi.*
Göttingen 1849. 8.
- Ueber die Studien der Griechischen Künstler.* Göttingen. 1847. 8.
- Gesammelte Abhandlungen und Beiträge zur Classischen Literatur und Alterthumskunde.*
Göttingen 1849. 8.
- Наблюдения надъ холерною эпидемією въ Киевскомъ Военномъ Госпиталѣ въ 1848 г.*
Kieвъ 1850. 8.
- Was ist Cholera und auf welchen Wegen ist ihre Heilung möglich?* Augsburg 1850. 8.
- Die Pflanzengeographischen Verhältnisse des Europäischen Russlands. II Hft.* Riga 1850. 8.
- Abhandlung über das Wesen der Inponderabilien. 1. Th. 1. Abth.* Utrecht 1849. 8.
- Memoirs of the American Academie of Arts and Sciences. New Series. Vol. IV. part. I.*
Cambridge and Boston 1849.
- Mémoires de la Société de Physique et d'histoire Naturelle de Genève. T. XII. 1 Partie.*
Seconde supplement au Tome XII par Plantamour. VII Série. Genève 1849. 8.
- Memorie sopra la luce, il calorico, la elettricità, il magnetismo, l'elettro magnetismo ed altri oggetti del dottore Ambrogio Fusinieri.* Padova 1846. 4.
- Memorie di Meteorologia che Raccogliono fatti da prima non osservati eloro conseguenze teoriche del dottore Ambr. Fusinieri.* Padova 1847.
- Cours élémentaire de Chimie a l'usage des facultés, des établissements d'enseignement secondaire, des écoles normales et des écoles industrielles par M. V. Regnault. 2 édition.*
T. 1 — 5. Paris 1849 — 50. 8.
- La Termochrôse ou la coloration calorifique par Macedoine Melloni. 1r partie.* Naples 1850. 8.
- Magnetische und geographische Ortsbestimmungen im österreichischen Kaiserstaate, ausgeführt von Carl Kreil und Carl Fritsch. 2 Jahrgang* 1847. Prag 1840. 4.
- Vajnavolkya's Gesetzbuch (Sanscr. und Deutsch) v. Dr. Adolf Friedr. Stenzler.*
- Proceedings of the Academy of natural Sciences of Philadelphia. Vol. IV. 1848 et 1849.*
Phil. 1850. 8.
- Proceedings of the Zoological Society of London. 1848.*
- Reports of the Council and auditors of the Zoological Society of London 1848 et 1849.*
- Proceedings of the Royal Society of Edinbourgh. No. 33 et 34.*
- Description des Mollusques fossiles qui se trouvent dans les grès verts des environs de Genève par Pictet et W. Roux. II livr. Gastéropedes.* Genève 1849. 4.
- Transactions of the Zoological Society of London Vol. III. part. 5, 6. Lond. 1848, 1849.*
- Transactions of the Royal Society of Edinbourgh. Vol. XVI. Part. 5. for the Session 1848 et 1849.*
- Observations in Magnetism and Meteorology made at Makerstoun in Scotland. 1845 — 1846.*
edited by John Allan Brown. Edinb. 1849. 4.
- Erster Bericht über die zur Dampfschiffahrt geeigneten Steinkohlen Englands von Sir Henry de la Beche und Dr. Lyon Plafair.* Wien 1849. 8.
- Urkunden zur Geschichte von Oesterreich, Steiermark, Kärnten, Krain, Görz, Triest, Istrien, Tirol aus den Jahren 1246 — 1300. Herausg. v. Chmel.* Wien 1849. 8.

ОБЩІЙ ОТЧЕТЪ

0

ВОСЕМНАДЦАТОМЪ ПРИСУЖДЕНІИ

ДЕМИДОВСКИХЪ НАГРАДЪ,

СОСТАВЛЕННЫЙ

НЕПРЕМѢННЫМЪ СЕКРЕТАРЕМЪ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ

и чинапный

въ публичномъ Собраніи сей Академіи

21 Мая 1849 года.

Къ сроку закрытія восемнадцатаго Конкурса, 1 Ноября 1848 года, поступило въ Академію, отъ авторовъ, 25 сопскаательныхъ сочиненій, изъ коихъ два, вскорѣ за тѣмъ, истребованы обратно сочинителями, первое, по причинѣ элементарности предмета, конечно дающей Автору мало надежды на успѣхъ, второе, рукопись, для дальнѣйшей тщательной переработки. Въ замѣнь того, до присужденія, представлены были Академиками, безъ просьбы и вѣдома сочинителей, къ удостоенію премій, три книги, такъ что весь конкурсъ составилъ изъ 26 номеровъ; въ томъ числѣ:

По Исторіи, Археологіи и Хронологіи	7
По Математическимъ и военнымъ наукамъ	5
Путешествій	3
По Физикѣ и Химіи	} по два, итого. 10
По Статистикѣ и Этнографіи	
По Естественнымъ наукамъ	
По Медицинѣ	
По Филологіи	
Наконецъ учебникъ	1

Всего.. 26

Изъ нихъ:

На Русскомъ языкѣ, печатныхъ книгъ 19, рукописей 2.

На иностранныхъ языкахъ, печатныхъ книгъ 5.

Въ самой Академіи рассмотрѣно 20 сочиненій, остальные 6 посторонними лицами, по выбору и приглашенію Академіи.

Къ присужденію полныхъ премій Академія на сей разъ не нашла побудительныхъ причинъ, изъ 17-ти же удостоенныхъ Рецензентами сочиненій, девять могли быть увѣнчаны второстепенными преміями. О содержаніи и достоинствахъ ихъ мы, по примѣру прежнихъ лѣтъ, представимъ въ отчетѣ нашемъ краткій обзоръ, руководствуясь подлинными рецензіями.

I.

Теорія сравненій, Адъюнктъ-Профессора С.-Петербургскаго Университета Чебышева. С. П. Б. 1849 г. 8. Рецензія Академиковъ Фуса и Буяковскаго.

Теорія чиселъ, эта важная отрасль чистаго математическаго анализа, очень недавно сдѣлалась у насъ предметомъ, до нѣкоторой степени обязатель-

нымъ, при высшемъ математическомъ образованіи. Не останавливаясь на вопросѣ о значеніи этой науки въ ряду знаній положительныхъ, укажемъ только, въ короткихъ словахъ, на пользу, которую она приносятъ. Для этого достаточно бы было перечислить многоразличныя ея приложенія къ высшей Алгебрѣ и къ Интегральному исчисленію. Но кромѣ того, Теорія чиселъ имѣетъ другое, неоспоримое достоинство: она въ высшей степени способствуетъ развитію привычки не довольствоваться поверхностнымъ взглядомъ, а подвергать каждый предметъ обстоятельному, полному разбору. Тонкія, иногда глубокомысленныя умозаключенія, встрѣчающіяся въ ней, способствуютъ способностямъ мышленія и въ этомъ отношеніи, по мнѣнію Рецензентовъ, приносятъ высшему образованію такую же пользу, какую, согласно съ свидѣтельствомъ всѣхъ Педагоговъ, можно ожидать отъ Геометріи для средняго образованія. Въ такомъ убѣжденіи С. Петербургскій и Казанскій Университеты, два года тому назадъ, ввели ее въ число факультетскихъ предметовъ.

Недостатокъ книгъ о Теоріи чиселъ на Русскомъ языкѣ конечно отчасти замедлилъ у насъ ея изученіе. Кромѣ немногихъ Академическихъ записокъ и отдѣльных статей объ этой теоріи, помѣщенныхъ въ нѣкоторыхъ курсахъ Алгебры, мы до сихъ поръ ничего не имѣли о ней, сколько нибудь полного, даже въ переводѣ. И такъ, появленіе оригинальнаго сочиненія по предмету Трансцендентной Арифметики конечно обратитъ на себя вниманіе отечественныхъ математиковъ.

Книга Г. Чебышева составляетъ отдѣльное цѣлое, именно общую, наиболѣе важную часть ученія о числахъ.

Въ самомъ дѣлѣ, теорія сравненій служитъ основаніемъ всѣхъ изысканій входящихъ въ высшую Арифметику; въ нѣкоторомъ смыслѣ она есть умозрительная ея часть, а Діофантовъ анализъ, только приложеніе ея законовъ къ рѣшенію практическихъ вопросовъ. Нельзя не обратить особеннаго вниманія на искусство, съ которымъ авторъ расположилъ и подвелъ подъ общія начала всѣ изслѣдованія и доказательства, относящіяся къ Теоріи сравненій. Ученые, спеціально занимающіеся этимъ предметомъ, очень хорошо знаютъ, какъ трудно привести въ систематическій порядокъ статьи, по видимому разнородныя, но которыя однакожъ, по зрѣломъ об-

сужденіи, должны войти въ изложеніе науки о числахъ. По нашему мнѣнію, одно составленіе обстоятельной, систематической программы по этой отрасли Математики, есть уже трудъ, вполне заслуживающій благодарности.

Въ Предисловіи къ своему сочиненію Г. Чебышевъ, въ короткихъ словахъ, поставилъ на видъ главныя заслуги *Фермата*, *Эйлера*, *Лагранжа*, *Лежандра* и *Гаусса*, по предмету Теоріи чиселъ. Тамъ же онъ старался оправдать систему изложенія, принятую имъ въ своей Теоріи сравненій, и, должно отдать справедливость автору, порядокъ, котораго онъ придерживался, очень естественной, и постепенности вездѣ соблюдена какъ нельзя строже. Легко убѣдиться въ этомъ пробѣжавъ подробное содержаніе параграфовъ, входящихъ въ составъ каждой главы. Не смотря на свою краткость, Предисловіе свидѣтельствуешь, что Авторъ глубоко изучалъ труды математиковъ по предмету Трансцендентной Арифметики, и преимущественно изслѣдованія *Эйлера*.

Текстъ сочиненія заключаетъ въ себѣ полное изложеніе началъ науки о числахъ. При расположеніи статей авторъ слѣдовалъ въ той мѣрѣ, въ какой аналогія дозволяла, раздѣленіямъ и переходамъ отъ одного предмета къ другому, принятымъ въ определенномъ Алгебраическомъ анализѣ. Такой порядокъ должно считать вполне естественнымъ и удовлетворительнымъ, сообразивъ, что *уравненія* определенного Алгебраическаго анализа, въ Общей части Теоріи чиселъ замѣняются *сравненіями*, то есть *равенствами остатковъ*. Конечно, по самой сущности предмета, аналогія не могла быть поддержана во всѣхъ подробностяхъ, и тутъ предстоялъ автору трудъ систематическаго расположенія нѣкоторыхъ отдѣльныхъ предложеній, въ чемъ онъ имѣлъ полный успѣхъ. При естественности системы, сочиненіе Г. Чебышева имѣетъ и другія достоинства, относящіяся къ самому изложенію. Кромѣ ясности и строгости доказательствъ, истинно геометрическихъ, оно отличается простотою приемовъ и единообразіемъ способовъ, а это самое значительно облегчитъ изученіе теоріи чиселъ, которая, по отвлеченности своей, многимъ казалась недоступною.

Изъ рецензій Академія могла убѣдиться, что *Теорія сравненій* Г-на Чебышева, по достоинству своему, служитъ къ дѣйствительному обогащенію отечественной математической литературы. Какъ пер-

вый самостоятельный труд на Русскомъ языкѣ о предметѣ, признанномъ весьма важнымъ всѣми математиками, онъ заслуживаетъ особеннаго вниманія и одобренія, и безъ сомнѣнія былъ бы достойнымъ полной Демидовской преміи, еслибъ сочиненіе заключало въ себѣ Теорію чиселъ во всемъ ея объемѣ, именно *теорію сравненій* съ присовокупленіемъ *приложенія ея къ Диофантову анализу*. Весьма желательно, чтобы авторъ издалъ вторую часть Трансцендентной арифметики, и изложилъ ее съ такою же послѣдовательною, простотою и изяществомъ какъ первую. Тогда бы мы имѣли полный трактатъ о Теоріи чиселъ, соответствующій современному состоянию науки.

II.

Пѣшеходная опись части Русскихъ владѣній въ Америкѣ, Загоскина, 2 части, С. П. Б. 1847 года.

Нынѣшній Демидовскій конкурсъ представляетъ намъ пріятное явленіе: три изъ удостоенныхъ сочиненій касаются Россіи, а именно мало еще извѣданныхъ наукою частей ея и суть плоды предпринятыхъ туда путешествій.

Первое изъ нихъ относится до самыхъ отдаленныхъ владѣній нашего отечества. Это есть:

«Пѣшеходная опись части Русскихъ владѣній въ Америкѣ, произведенная Лейтенантомъ А. Загоскинымъ.»

Адъютантъ Миддендорфъ, самъ столь хорошо знакомый съ природою глубокаго Сѣвера и съ трудностями странствія въ этомъ суровомъ царствѣ зны, отзывается о подвигѣ Русскаго путешественника съ высокимъ уваженіемъ и говоритъ въ своемъ отчетѣ между прочимъ слѣдующее:

«Мысленно перебирая рядъ тѣхъ путешествій, которыя до сихъ поръ ознакомили насъ со внутренностью лежащихъ къ сѣверу отъ 60° широты странъ Американскаго материка, мы находимъ, что вопреки особенному пристрастію Британцевъ къ изслѣдованію полярнаго рубежа Сѣверной Америки, можно отпечать только немногихъ путешественниковъ, и что даже и эти немногіе успѣли привести намъ оттуда только довольно скудную добычу для науки.

«Почти можно было бы увлечься догадкою, что это была стихія, которая отвлекала Англичанъ отъ

тверди и все снова приводила ихъ къ тамошнимъ морямъ, не смотря на то, что опыты безъ малаго трехъ вѣковъ достаточно доказали, что эти моря глубокаго Сѣвера, о которыхъ здѣсь идетъ рѣчь, оградивъ себя отъ всякаго посягательства къ нарушенію вѣковѣчнаго ихъ покоя, заточили давнишнюю мысль объ отысканіи сѣверо-западнаго прохода въ область географическихъ грезъ. Но мы очень ошиблись бы, если бъ вздумали приписывать скудость литературы о внутренности самаго отдаленнаго Сѣвера Америки одной лишь выше означенной причинѣ. Не только Новая Голландія но еще болѣе Средняя Азія противурѣчатъ предположенію, будто бы у рожденнаго моремъ Титана нашихъ временъ слабѣютъ силы, по мѣрѣ его удаленія отъ этой стихіи.

Скорѣе мы попадемъ на настоящій слѣдъ, если сравнимъ между собою всѣмъ извѣстныя дивныя сухопутныя странствованія въ сѣверной Америкѣ Макензія, Франклина и младшаго Симпсона съ морскими путешествіями Британцевъ въ арктическихъ и антарктическихъ водахъ. Здѣсь, какъ само собою разумѣется, не можетъ идти рѣчь о богатствѣ природы въ тропическихъ поясахъ, породившемъ тѣ могучіе фоліанты описаній морскихъ путешествій нашего вѣка, которые составляютъ ужасъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ и гордость нашихъ библиотекъ. Море въ полярныхъ странахъ есть самое бѣдное поприще изслѣдованія, а за всѣмъ тѣмъ морскія полярныя путешествія гораздо болѣе обогатили науку, нежели соответствующія имъ сухопутныя, хотя послѣднимъ открыто было обширнѣйшее поле.

И такъ ни вода, ни суша, сами по себѣ разсматриваемыя, какъ предметъ наблюденія, не были причиною большаго или меньшаго успѣха путешествій, а именно тотъ морской и сухопутный трактъ, которымъ они слѣдовали, или другими словами самый образъ путешествія. Трудность странствованія, неудобство перевозки ежедневнаго скарба пищи и одежды, не говоря уже о другихъ тяжестихъ, напримѣръ ученыхъ снарядахъ и коллекціяхъ, затрудняютъ путешествіе во внутренности глубокасѣверныхъ странъ въ такой мѣрѣ, и столько отнимаютъ времени, что мы, какъ уже выше сказано, знаемъ внутренность самаго дальнаго сѣвера Америки только изъ самыхъ скудныхъ и неучебныхъ свѣдѣній, хотя онъ во всѣхъ направленіяхъ былъ искрещенъ, да и теперь еще ежегодно разѣбается промышленниками компаній Гуд-

сонова залпа. Не малое число этих промышленников и чиновников компаний обладают достаточным образованием для производства наблюдений и описания, а за всем тем немногие из них, которые действительно занялись этим делом, как-то Балантейнъ (въ его живыхъ, принятыхъ со всеобщимъ участіемъ очеркахъ) только тогда находили къ тому досугъ и охоту, когда дело шло о наиболѣе обитаемыхъ и уже обратившихся въ постоянныя осѣдлости частяхъ того края. Кочевая жизнь и письменность какъ-то не ладятъ между собою и занятый одною мыслью о настоящемъ, скитаецъ пустыни утрачиваетъ чувство заботы объ отдаленной будущности, а выѣстъ съ тѣмъ и самую возможность науки.

Вышесказанное да послужить намъ нѣкоторымъ масштабомъ при оцѣнкѣ подлежащаго описанія путешествія, знакомящаго насъ съ крайнимъ западомъ континентальнаго глубокаго сѣвера Америки, да предохранить оно насъ отъ несправедливости строже судить нашего единоплеменца, нежели мы сами и весь ученый свѣтъ, обсудили вышеупомянутыхъ корифеевъ путешествій для открытія во внутренности Сѣверной Америки, и да покажетъ намъ, что познание географіи нашей Имперіи находилось бы на совсѣмъ другой степени, если бы ежегодно только одинъ изъ почти несметнаго числа посылаемыхъ съ разными порученіями во внутренность и къ крайнимъ предѣламъ царства чиновниковъ съ такою же добросовѣстностью, какъ Г. Загоскинъ сообщалъ свѣту плоды безпристрастныхъ своихъ наблюдений.

Извѣстно, что Г. Загоскинъ по порученію Сѣверо-Американской компании былъ отправленъ съ Ситки моремъ къ редуту Св. Михаила (подъ $63\frac{1}{2}^{\circ}$ с. ш.) съ тѣмъ, чтобы географически и топографически снять бассейны рѣкъ Квикпака и Кускоквима, описать эти страны въ меркантильномъ отношеніи, указать самые удобные волокна, и въ особенности развѣдать путь, которымъ слѣдовала часть пушнаго товара сказанныхъ двухъ рѣчныхъ системъ къ рѣкѣ Букландъ и обширная торговля Чукчей, а накопецъ основать, буде нужно, новый торговый постъ близъ Коцебу-Зунда. Послѣ почти двухъ съ половиною годовъ странствія Г. Загоскинъ возвратился въ Ситку въ Сентябрь 1844 года.

Указавъ цѣль путешествія Г. Загоскина и бросивъ бѣглый взглядъ на то, что сдѣлано было до него другими Русскими путешественниками для из-

слѣдованія этого края, при чемъ онъ вѣщаетъ автору въ нѣкоторый упрекъ, что онъ только слегка коснулся заслугъ своихъ предшественниковъ, Г. Миддендорфъ продолжаетъ свою рецензію слѣдующими словами.

Отвлекаясь отъ формы, перейдемъ лучше къ тому, что Г. Загоскинъ въ своемъ трудѣ представляетъ намъ существеннаго, и здѣсь насъ радуетъ прежде всего то непритворное простодушное чувство, съ какимъ путешественникъ вникалъ во все, что являла ему природа того края. При помощи необходимыхъ познаній въ естественныхъ наукахъ онъ, обладая столь счастливымъ даромъ наблюдательности, конечно собралъ бы превосходный и полный матеріалъ для основательнаго знакомства съ посѣщенными имъ странами, потому что и въ томъ видѣ, въ которомъ намъ предлежитъ описаніе, оно чрезвычайно поучительно и мы должны благодарить путешественника за то, что онъ, наперекоръ всемъ трудностямъ перевозки, не преминулъ привести съ собою необходимые для познанія тамошней природы образчики. При этомъ случаѣ Академія откровенно радуется тому вліянію, какое уже въ столь короткое время оказало, да и впередъ обѣщаетъ оказывать присутствіе въ Спбкѣ нашего Вознесенскаго, отъ котораго Г. Загоскинъ получилъ потребныя, относительно къ собранію предметовъ, указанія.

Съ географической точки зрѣнія экспедиціи, поставлено было главною задачею произвести астрономическую и топографическую съемку страны и Г. Загоскинъ удовлетворилъ этому требованію своею картою, основанною на опредѣленіи широты и долготы 40, по большей части расположенныхъ по Квикпаку и Кускоквиму, пунктовъ. Мы обязаны ему повѣрною югозападнаго берега залива Портоу и низоваго теченія Квикпака. Среднее теченіе Кускоквима и прежде уже снятая Колмаковымъ рѣка Юн-о-ка были имъ почти совершенно снова описаны, а сверхъ того онъ впервые ознакомилъ насъ съ Квикпакомъ поверхъ впаденія въ него Анвига, съ болѣею частию теченія Юн-о-ки и Сушны и съ волокомъ отъ первой изъ этихъ двухъ рѣкъ къ рѣкѣ Букландъ.

Всѣ эти мѣстности не могли довольно рано быть изслѣдованы въ отношеніи къ ихъ населенію, потому что мы усматриваемъ изъ нашего путешествія, какъ быстро тѣ самыя племена, которыя еще въ 1839 году атаковали и истребили одинъ Русскій торговый

пость, спѣшать отказаться отъ своихъ особенностей, люди, которые до прибытія Русскихъ еще поставили самую рѣзкую переходную границу между нюхателями и курителями табаку, готовы вмѣстѣ съ Русскими чаемъ, Русскими шапками, сорочками и кафтанами покинуть и существенные свои обычаи, а слѣдственно и самый взглядъ на жизнь. Съ 1837 года Чукчи уже не показываются болѣе на южномъ берегу Нортонова — Зунда, куда прежде приходили ежегодно; они уступили мѣсто свое въ торговлѣ болѣе смѣлвому духу Европейскихъ пришельцевъ. Подобно имъ передвигаются и перемѣниваются между собою прежде разрозненные орды и мы тѣмъ болѣе должны благодарить путешественника за спеціальныя по этому предмету показанія, чѣмъ раздробленіе первоначально были нарѣчія, чѣмъ труднѣе и даже невозможнѣе было бы безъ особой путеводной нити пробраться чрезъ тотъ лабиринтъ названій племенъ, концы хаоса тѣмъ запутаннѣе, что имена ихъ селеній и рѣкъ измѣняются отъ одного мѣста къ другому.

Съ одной стороны мы должны быть признательны Г. Загоскину за то, что онъ изобразилъ эти народы, просто такъ, какъ онъ ихъ видѣлъ и наблюдалъ, и исполнилъ это съ теплымъ сочувствіемъ человѣка, признающаго и въ дикихъ племенахъ своихъ же собратьевъ, не увлекаясь ни какими либо предразсудками, ни часто столь обманчивымъ чувствомъ превосходства своего образованія. Такъ онъ развернулъ передъ нами тѣмъ яснѣйшую картину быта и образа жизни этихъ дикарей во время перваго ихъ соприкосновенія съ образованностію, а вмѣстѣ съ тѣмъ далъ намъ и новыи масштабъ для вѣрнаго историческаго воззрѣнія на исторію образованія другихъ ближайшихъ къ намъ, а въ слѣдствіе того уже давно изглаженныхъ народностей въ первобытномъ значеніи этого слова.

Далѣе мы обязаны нашему пѣшеходцу за повѣрку вдвое преувеличеннаго Васильевымъ показанія о народонаселеніи тѣхъ мѣстъ, за свѣдѣнія объ образѣ жизни, правахъ и обычаяхъ, празднествахъ, звѣриной и рыбной ловлѣ жителей и т. д.; и за сообщеніе намъ нѣсколько политѣйшихъ сборишковъ словъ, чѣмъ прежде. Куда не ступила собственная его нога, тамъ ему помогли распросы, и имъ мы обязаны между прочимъ за исчисленіе 38 жилищъ далѣе къ сѣверу обитающихъ Эскимосовъ.

Но если по вышеприведеннымъ отраслямъ многое уже было предуготовлено другими путешественниками, то напротивъ того мы должны почтить все, сообщаемое имъ о климатологін, растительности и царствѣ животныхъ тамошняго края за совершенно новое обогащеніе науки. Кромѣ ежедневно производившихся во время самага путешествія утромъ и вечеромъ въ 8 часовъ, а по сему конечно не вполнѣ удовлетворительныхъ термометрическихъ наблюдений до 16 Января 1844 года, когда разбился его дорожный термометръ, онъ даетъ намъ регулярно по четыре раза въ день въ 8, 12, 4 и 12 часовъ дѣлающія наблюдения термометра и направленія вѣтра, что конечно достаточно для составленія себѣ точнѣйшаго понятія о тамошнихъ отношеніяхъ температуры. Не менѣе поучительны также точныя его показанія о вскрытіи и замерзаніи рѣкъ, о всходѣ растений, о крайнихъ предѣлахъ произрастанія деревьевъ, о времени прибытія и отхода залетныхъ птицъ, о замерзшей почвѣ и о неудавшейся впрочемъ попыткѣ разведенія огородныхъ овощей подъ 64^{3/4}° сѣв. ш. (въ Пулато).

Геогнозія можетъ воспользоваться лишь немногими намеками объ орографіи, о границахъ попадания вулканическихъ камней и о мѣстонахожденіи пѣкоторыхъ въ С. Петербургѣ ближе опредѣленныхъ образчиковъ минераловъ. Привезенныя Г. Загоскинымъ съ собою растенія и насѣкомыя образуютъ самую богатую породами и конечно самую любопытную часть небольшой его коллекціи. Между чучелами птицъ большая часть, а именно $\frac{3}{5}$ исключительно принадлежатъ Америкѣ, а $\frac{2}{5}$ глубокому Сѣверу вообще и мы узнаемъ изъ нихъ большое различіе между фауною береговъ и внутреннихъ странъ.

Если мы въ заключеніе напомнимъ, что Г. Загоскинъ провелъ два съ половиною года въ весьма трудномъ и не безопасномъ странствіи по арктической сѣверной Америкѣ, существенно пополнилъ и исправилъ прежнія весьма скудныя и недостаточныя свѣдѣнія объ этой крайней части Россійской Имперіи, о вѣдѣшемъ видѣ страны и состояніи ея народонаселенія; что онъ астрономически опредѣлилъ 40 пунктовъ; впервые издалъ рядъ метеорологическихъ наблюдений изъ страны къ сѣверу отъ Ситки, и свѣдѣнія о животныхъ внутренности Сѣверной Америки, и своею коллекціею положилъ первое основаніе къ изученію тамошней флоры; то конечно не можетъ быть ни-

какого сомнѣнія въ томъ, что Г. Загоскинъ заслужилъ Демидовскую премію.

III.

REISE NACH DEN GOLDWÄSCHEN OSTSIIRIENS.
ST. PETERSBURG 1847. Рецензія Г. Академика
Гельмерсена.

Второе изъ ностунившихъ въ конкурсъ путешествій, по Россіи касается Азіатскихъ ея владѣній и имѣетъ кромѣ теоретической своей цѣли также интересъ практическій. Богатые золотые пески Восточной Сибири были уже разрабатываемы въ теченіе почти десяти лѣтъ съ безпрестанно возрастающею прибылью и сдѣлались предметомъ всеобщаго вниманія, а между тѣмъ еще не имѣлось ученаго свѣдѣнія о той дикой странѣ, гдѣ они попадаются. Правда, въ это время дошло объ нихъ на западъ довольно донесеній, но они по большей части касались только общей статистики предмета и содержали лишь мало свѣдѣній и показаній о самой природѣ того края. А за всѣмъ тѣмъ не только было замѣтно, но даже крайне необходимо точнѣе развѣдать его, чтобы составить себѣ съ нѣкоторою вѣрностью сужденіе о его будущности. Ни одна отрасль горнозаводской промышленности не можетъ на долго преуспѣвать безъ ученаго основанія, сколько ни высоко ставятъ практическую опытность дѣловаго человека. Убѣжденный въ этомъ, покойный Министръ Финансовъ, Графъ Канкринъ въ 1843 году отправилъ Полковника Гофмана съ порученіемъ въ Восточную Сибирь изслѣдовать и описать важнѣйшіе изъ тамошнихъ золотопосныхъ округовъ въ ученое и особенно геогностическое отношеніе. Плодомъ этого изслѣдованія былъ трудъ, помѣщенный въ 12-мъ томѣ издаваемого при Академіи Сборника свѣдѣній о Россіи, который вышелъ уже по заключеніи прошлагогодняго Демидовскаго конкурса.

Академикъ Гельмерсенъ говоритъ о немъ въ своемъ донесеніи слѣдующее:

«Если я, безъ вѣдома автора, позволяю себѣ обратить особенное вниманіе Академіи на эту книгу и просить объ увѣнчаніи и ея премією, то это происходитъ изъ двухъ причинъ: во первыхъ оттого, что она по своему содержанію значительно распространяетъ наши познанія о Восточной Сибири, а именно въ такой ея части, которая до сихъ поръ

была почти terra incognita; а во вторыхъ оттого, что она имѣетъ также общеученую занимательность и богата новыми какъ теоретически, такъ и практически важными данными. Короткое донесеніе о содержаніи книги оправдываетъ мое мнѣніе.

Она раздѣляется на два отдѣла — въ первомъ авторъ свойственнымъ ему живымъ и оригинальнымъ образомъ изображаетъ событія самаго путешествія, общее впечатлѣніе страны, городовъ и деревень, нравы и обычаи жителей и особенныя учрежденія золотопромывальн. Эти вѣрно и мѣтко описанные картины смѣняются геогностическими наблюденіями, достоинство которыхъ еще значительно возвышается тѣмъ, что онѣ касаются странъ, до сихъ поръ вовсе ни по крайней мѣрѣ отчасти неизслѣдованныхъ.

Издавна привыкли мы разсматривать всю сѣверную Сибирь какъ дилувіальную низменность. Но чѣмъ ближе мы ознакомились съ этимъ колоссальнымъ пространствомъ земель, тѣмъ болѣе удостовѣряемся въ томъ, что орографическія его отношенія вовсе не такъ просты, какъ обыкновенно воображали. Полковникъ Гофманъ на этотъ счетъ сдѣлалъ очень много совершенно новыхъ и значительныхъ открытій: онъ показалъ что почва Восточной Сибири на большія протяженія состоитъ изъ твердаго утеса, который въ отдѣльныхъ горахъ или небольшихъ отрасляхъ горъ возвышается до 2000 парижскихъ футовъ надъ уровнемъ Оксана, какъ напр. гора Калами близъ источниковъ рѣчки того же имени, съ абсолютною вышиною въ 2252 фута, и что этотъ выходящій наружу утесъ, если и не вездѣ, то по крайней мѣрѣ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ заключаетъ въ себѣ золото. Розысканія Полковника Гофмана вмѣстѣ съ тѣмъ послужили доказательствомъ, что въ Восточной Сибири, также какъ и на Уралѣ и вездѣ, гдѣ попадаетъ золотой песокъ, онъ всегда происходитъ только изъ разрушенія золотопосныхъ горнокаменныхъ породъ, никогда не уклоняясь далеко отъ первобытнаго своего ложа. На Уралѣ горныя породы, въ которыхъ встрѣчается золото, уже давно знакомы, но въ Сибири онѣ еще не были извѣданы, пока не удалось Гофману узнать по крайней мѣрѣ одну изъ нихъ въ глинистомъ сланцѣ. Занимаясь на Успенской золотопромывальнѣ у истоковъ рѣки Удерея протолчкою и промывкою глинистаго сланца, онъ изъ 12½ фунтовъ въ муку перетолченой руды получилъ 2½ доли золота, мелкими зернами и пла-

етничкамъ, что по обыкновенному расчету, соответствуетъ содержанію болѣе 10 золотниковъ въ 100 пудахъ глинистаго сланца.

Если это открытіе, какъ и другія подобныя на Уралѣ сдѣланныя, покажутся и не могутъ имѣть вліянія на добычу золота, потому что металлъ этотъ гораздо скорѣе и дешевле можно извлечь изъ россыпей, нежели изъ твердаго утеса, то оно обѣщаетъ сдѣлаться тѣмъ важнѣе для будущности, а именно для того времени, когда наконецъ истощатся золотоносные пески.

Второй отдѣлъ книги имѣетъ заглавіе: о золотопромывальняхъ въ Восточной Сибири, и даетъ намъ точный отчетъ о мѣстностяхъ, протяженіи, обиліи, геогностическомъ свойствѣ, объ открытіи и управленіи не только цѣлыхъ золотоносныхъ округовъ или такъ называемыхъ системъ, но и отдѣльных золотопромывальнь. Сначала разсматриваются промысловыя по большой Бирюсѣ и ея притокамъ, потомъ находящіяся въ системѣ Каменной Тунгуски и Интта, а наконецъ по Удерею и Муромѣ. Въ этихъ трехъ системахъ авторъ сообщаетъ не только геогностическія замѣчанія и карты, но также точныя статистическія показанія, которыя знакомятъ насъ съ обиліемъ и добычею 59 отдѣльных россыпей. При каждой изъ нихъ показаны толщина собственно золотоноснаго слоя, мпепралогическое ея свойство, какъ равно свойство и толщина лежащихъ подъ нимъ пустыхъ слоевъ, количество ежегоднаго добыванія по 1845 годъ, среднее содержаніе песку, образъ разработки и число употребленныхъ на то работниковъ, а сверхъ того проба золота и способъ его промыванія.

Излишне было бы растростраиваться о томъ, какую цѣну подобныя тщательно собранныя данности имѣютъ для практическаго горнозаводства и мы ограничимся здѣсь только желаніемъ, чтобы и впредь таковыя свѣдѣнія были тщательно собираемы и отъ времени до времени издаваемы въ свѣтъ.

Ознакомивъ насъ со всѣми этими и многими другими подробностями, авторъ сводитъ вмѣстѣ геогностическія свои наблюденія въ нѣсколько окончательныхъ замѣчаній, изъ которыхъ мы извлечемъ здѣсь слѣдующее:

Колоссальное пространство земли, по которому разсыяны золотые пески Восточной Сибири, преимущественно составлено изъ глинистаго сланца, из-

вестняка и сѣрой ваки съ крутыми, пролегающими съ востока на западъ или съ Ю. В. на С. З. пластами, которые очевидно принадлежатъ къ древнѣйшему періоду осадочныхъ образованій, потому что они неравномѣрно покрыты горизонтальными слоями каменноугольной формации. Какъ послѣдніе, такъ и первые на югѣ ограничиваются Саянскимъ хребтомъ, котораго главная плутоическая масса къ сѣверу испускаетъ отъ себя отроги, перестѣкающіе и измѣняющіе переходные слои, т. е. глинистый сланецъ, известнякъ и сѣрую ваку. Полковникъ Гофманъ указалъ намъ два большіе, съ юга на сѣверъ идущіе плутоическіе пояса, разстѣкающіе переходные слои. Одинъ изъ нихъ простирается отъ источниковъ Бирюсы до Гурахты, одного изъ верховыхъ притоковъ Каменной Тунгуски. Къ востоку отъ этого пояса лежатъ самыя богатыя изъ описанныхъ авторомъ россыпей. Другой, параллельный первому поясъ, слѣдуетъ впадоу на теченію Енисея, и на востокъ отъ него, а слѣдовательно между обоими поясами, хотя и находятъ также золотой песокъ, но уже не стоянній разработки. Золотыя россыпи лежатъ на переходныхъ хребтахъ по близости плутоическихъ прорывовъ. Большею частію одна изъ вышесказанныхъ горныхъ породъ преобладаетъ, или же двѣ изъ нихъ смѣняются между собою, какъ-то известнякъ и глинистый сланецъ. Только въ такихъ мѣстахъ, гдѣ преобладаетъ одно изъ двухъ звѣнцевъ, или гдѣ впадаютъ оба, находятъ золото; на сѣрой вакѣ авторъ не видалъ ни одной золотой россыпи. Кристаллическія породы, которыя, прорвавшись чрезъ эти слои, измѣнили ихъ въ кристаллическіе сланцы и были посредниками къ появленію въ нихъ золота, суть гранитъ и діоритъ, и лишь изрѣдка порфиръ.

Сочиненія такого рода, какъ здѣсь нами розобранное, всегда были удостаиваемы со стороны Академіи особымъ вниманіемъ, потому что они непосредственно касаются одной изъ важнѣйшихъ задачъ самой Академіи, — способствованія познанію Россіи.

IV.

CATALOGUE DES INSECTES RECUEILLIS PAR FEU MR. LEHMANN; PAR MR. MÉNÉTRIÈS. — *Рецензія Г. Академикова: Брандта и Миддендорфа.*

Третье изъ относящихся сюда сочиненій также касается Азіатской Россіи, но только южныхъ ея

областей, вмѣстѣ съ нѣкоторыми изъ прилежащихъ къ нимъ земель. Разматриваніе его возбуждаетъ въ насъ горестное воспоминаніе. Того ревностнаго молодого естествоиспытателя, который съ такимъ пламеннымъ увлеченіемъ собиралъ для него матеріалы и долженъ былъ нѣкогда, какъ мы все надѣялись, пожать плоды своихъ стараній, уже не стало, и мы, вмѣстѣ съ наукою, оплакиваемъ въ немъ одну изъ прекрасныхъ нашихъ надеждъ. Тѣ изъ нашихъ слушателей, которые внимательно слѣдили за успѣхами наукъ въ теченіе послѣдняго времени, конечно вспоминаютъ, что немедленно по окончаніи первой экспедиціи на Новую-Землю Г. Бэра, одинъ изъ его сопутниковъ, столь многосторонне свѣдущій въ естественныхъ наукахъ, кандидатъ Леманъ, отправился въ Оренбургъ, чтобы тамъ найти себѣ новое поприще для своихъ изслѣдованій. Положеніе, которое онъ занималъ тамъ, въ качествѣ натуралиста, дозволило ему не только посѣтить окрестности Оренбурга, Киргизскія степи, жилища Башкировъ и восточный берегъ Каспійскаго моря, но и присоединиться къ отправлявшемуся тогда въ Бухару посольству, что дало ему случай ближе извѣдать окрестности этого города и даже распространить свое путешествіе въ Самаркандъ и еще нѣсколько сотъ верстъ далѣе на востокъ. Такимъ образомъ ему удалось побывать въ странахъ, куда до него еще не ступала нога естествоиспытателя. Но къ сожалѣнію ему не было суждено самому обработать собранныя имъ сокровища; на возвратномъ пути онъ былъ постигнутъ преждевременною кончиною въ Симбирскѣ.

Собранные Леманомъ зоологическіе предметы вмѣстѣ съ относящимися къ самому путешествію записками, въ слѣдствіе ходатайства Академика Бэра и съ согласія наследниковъ покойнаго поступили для изданія ихъ въ свѣтъ въ Академію. Обработку самой важной и обширѣйшей части зоологической коллекціи, насѣкомыхъ, которыхъ Леманъ собиралъ съ особенною склонностію, принялъ на себя ученый, который какъ по свыше двадцатилѣтней своей опытности и познаніямъ по этой части, такъ и по важнымъ трудамъ, которыми онъ обогатилъ ее самъ, можетъ похвалиться едва ли не первымъ энтомологомъ въ Россіи, хранитель зоологическаго музея Академіи, Г. Менетріэ. Исполнивъ съ обычнымъ своимъ рвеніемъ многотрудную опись и опре-

дѣленіе болѣе 1000 привезенныхъ Леманомъ съ собою породъ насѣкомыхъ онъ собралъ результаты многолѣтняго неутомимаго своего прилежанія подъ слишкомъ скромнымъ, отнюдь не исчисляющимъ всю важность содержанія заглавіемъ: *Catalogue des Insectes recueillis par feu Mr. Lehmann, par Mr. Ménétriès.*

Сочиненіе это, которому Академія даровала мѣсто въ своихъ мемуарахъ, по словамъ донесенія Академика Браунда, занимаетъ въ литературѣ энтомологіи весьма почетную степень, потому что не только знакомитъ насъ отличнымъ образомъ съ насѣкомымъ міромъ разныхъ весьма занимательныхъ, отчасти еще вовсе не изслѣдованныхъ, а отчасти лишь мало и недостаточно извѣстныхъ по этой отрасли странъ средней Азіи, но вмѣстѣ съ тѣмъ служитъ существеннымъ пополненіемъ фауны Россіи, и обогащаетъ энтомологію вообще значительнымъ числомъ (124-хъ) породъ насѣкомыхъ, признанныхъ такимъ судьей, каковы Манпергеймъ, Эриксонъ, Эверсманъ, за совершенно новыя.

Все сочиненіе раздѣлено авторомъ на два отдѣла, одинъ спеціально-описательный, а другой, представляющій общіе зоологическіе и географическіе результаты.

Въ первомъ отдѣлѣ перечисляются насѣкомыя Лемановой коллекціи, смотря по ихъ классамъ, семействамъ, родамъ и породамъ, съ указаніемъ потребныхъ синонимовъ и мѣстоимѣній, при чемъ авторъ не преминулъ воспользоваться всѣми относящимися къ его предмету литературными пособіями и приложить къ тексту изображеніе отлочно выгравированныхъ и раскрашенныхъ искусною рукою Г-на Папе 124-хъ еще неизвѣстныхъ породъ.

Число поименованныхъ или описанныхъ въ этомъ отдѣлѣ жуковъ 706, а между ними 107 новыхъ; мотыльковъ 216 съ 9 новыми породами; полужесткокрылыхъ съ прямыми крыльями 23, клоповъ 17; сѣткообразно-крылыхъ 13, пчелъ 20, а между ними 7 новыхъ, и наконецъ мушекъ 7 породъ.

Во второмъ отдѣлѣ, который носитъ заглавіе: *Considérations relatives à la distribution géographique des Insectes recueillis par feu Mr. Lehmann*, авторъ, указавъ вкратцѣ на то, что сдѣлано было доселѣ къ распространенію нашихъ познаній о Средне-Азіатской насѣкомой фаунѣ Пандеромъ, Эверсманномъ, Карелинымъ, Базинеромъ и Шренкомъ, переходитъ

къ изложению тѣхъ изъ путешествій Лемана, которыя доставили энтомологическую добычу. Потомъ для объясненія географическаго распредѣленія собранныхъ послѣднимъ въ разныхъ странахъ Средней Азій породъ жуковъ и мотыльковъ прилагаетъ двѣ таблицы, сопровождая ихъ весьма поучительными замѣчаніями, въ которыхъ говоритъ о взаимномъ отношеніи новыхъ Лемановыхъ породъ жуковъ и бабочекъ къ уже прежде извѣстнымъ, объ отношеніи ихъ къ насѣкомой фаунѣ Россіи, о географическомъ распредѣленіи описанныхъ насѣкомыхъ и т. д., а въ заключеніе, бросивъ сравнительный взглядъ на насѣкомую фауну Европы и Кавказа, выводитъ какъ общій результатъ замѣчаніе, что насѣкомыя фауны Европы и Кавказа, во многомъ согласуясь между собою, значительно разнствуютъ отъ имѣющихъ сходный характеръ насѣкомыхъ фаунъ Туркоманіи, степи Кизиль-кумъ и Ханства Бухары, которыя три послѣднія области представляютъ въ этомъ отношеніи разительное сходство съ сѣверною Африкою, между тѣмъ какъ страна Башкировъ въ цѣлости болѣе подходитъ къ Сибири.

Въ справедливомъ признаніи достоинствъ этого сочиненія, которое по отзыву разбравшихъ его членовъ Академіи, Гг. Брандта и Миддендорфа, имѣетъ сверхъ строго ученой цѣны еще особенное большое значеніе какъ для способствованія нашего познанія о фаунѣ Россіи и отчасти еще вовсе неизвѣстной по этой отрасли Средней Азій, такъ и для разширенія предѣловъ зоологической Географіи, и открываетъ собою множество новыхъ высшихъ точекъ зрѣнія по части науки, Академія сочла для себя приятнымъ долгомъ присудить автору, оказавшему ей столько заслугъ приведеніемъ до постояннаго устройства энтомологическаго и другихъ отдѣловъ зоологическаго ея музея, второстепенную Демидовскую награду.

У.

СОБРАНІЕ СВѢДѢНІЙ О ПАРОДАХЪ, ОБИТАВШИХЪ
ВЪ СРЕДНЕЙ АЗІИ ВЪ ДРЕВНІЯ ВРЕМЕНА.
ОТЦА ІАКИННОА. (Рукопись.) *Рецензія Казанскаго Профессора Ковалевскаго.*

Изъ всѣхъ членовъ нашихъ миссій, бывшихъ въ Пекинѣ, ни одинъ не вывезъ столь богатыхъ и разнообразныхъ матеріаловъ для географіи и исторіи средне-азійскихъ народовъ, какъ Отецъ Іакиннъ,

который многолѣтними своими неутомимыми трудами стяжалъ себѣ почетную извѣстность между туземными и иностранными ориенталистами. Четырнадцатилѣтнее пребываніе въ Богдохановой столицѣ сблизило нашего синолога съ Китайцами и живущими среди нихъ племенниками, познакомило его съ настоящей жизнью этой древнѣйшей имперіи, дало возможность изучить мѣстный языкъ съ литературою, извлечь изъ письменныхъ, немногихъ еще доступныхъ, памятниковъ Китая все, что служило къ разширенію круга нашихъ свѣдѣній объ Азій.

Достопочтенный ориенталистъ въ предисловіи къ новѣйшему обширному труду своему знакомитъ читателя съ поводомъ, по которому выходитъ въ свѣтъ упомянутая исторія, — излагаетъ содержаніе ея, указываетъ на источники, изъ которыхъ оно почерпнуто, и на историческій слогъ Китайцевъ. Свѣдѣнія о среднеазійскихъ племенахъ, въ продолженіе десяти вѣковъ, отъ начала втораго столѣтія предъ Р. Х. по девятое нашей хронологіи: вотъ содержаніе разсматриваемаго нами сочиненія. Источниками ихъ служили исторіи (шу) или, лучше сказать монографіи династій, обладавшихъ Китаемъ, и лѣтописи (ганъ-му): изъ первыхъ взяты факты, а поясненія ихъ — изъ послѣднихъ. И въ самомъ дѣлѣ, никто изъ Азіатцевъ не могъ такъ подробно говорить о средней Азій какъ Китайцы, которые съ самыхъ раннихъ временъ, какъ сосѣди и враги ея, вынуждены были находиться съ нею въ непрерывныхъ сношеніяхъ, знакомиться съ ея мѣстоположеніемъ и внутреннимъ бытомъ, подсматривать тамъ всякое судорожное движеніе номадовъ, и потомъ заключать частные договоры съ владѣльцами неукротимыхъ ордъ, прокладывать военныя дороги, вводить вооруженныя поселенія, тѣснить съ разныхъ сторонъ степное своеволие, съ величайшимъ усиліемъ прививать сѣмена своей цивилизаціи къ необузданнымъ племенамъ и такимъ образомъ исподволь подготавливать способы къ конечному покоренію дикости. И кому неизвѣстны плоды восемнадцативѣковой упорнѣйшей борьбы Китая съ номадами?.... Три столѣтія уже безмолвствуютъ пустыни, пролегающія къ сѣверу отъ поднебесной имперіи. Имя величаваго Богдыхана, самодержавнаго повелителя, даровавшаго законы, распространившаго и охраняющаго религію кроткаго Будды, сдѣлалось грозою и надеждою для номадовъ, и ржавчина на стрѣлѣ, обгаряемой нѣкогда Китайскою кро-

вию, теперь оmyвается въ крови только звѣрей во время торжественной облавы. Кромѣ того, если примемъ во вниманіе, что Китайцы несконн имѣли собственные письма и занимались веденіемъ записокъ о государственныхъ происшествіяхъ, то какъ, при такихъ обстоятельствахъ, не согласиться съ О. Іакинномъ, что никто, исключая Китайцевъ, не могъ такъ подробно знать среднюю Азію, о которой другіе народы имѣли свѣдѣнія, собранныя случайно по слухамъ, часто невѣрнымъ. Положимъ даже, что народная ненависть (поддерживаемая народною враждою) иногда понудила лѣтописца изобразить что либо общіе для племенъ, подказала фактъ нѣсколько измѣненный, подъ вліяніемъ особеннаго воззрѣнія Китайца на окружающія его племена, но все таки станемъ утверждать, что холодный, положительный умъ жителя Китая, свободный отъ участія фантазіи, не могъ слишкомъ далеко уклониться отъ исторической истины, которая въ глазахъ критика, достаточно знакомаго съ Китаемъ, скоро и легко обнаружится отъ наброшенныхъ на нее взыщствъ.

Указавъ за тѣмъ на источники, изъ коихъ почерпалъ О. Іакиннъ, ученый Рецензентъ продолжаетъ: Прочитайте, свѣдѣніе, сообщенное сочинителемъ, о комитетѣ придворныхъ журналистовъ и историческомъ обществѣ, которыхъ начало относится за 23 столѣтія до Р. Х.; обратите вниманіе тамъ же на способы, употребляемые, при нынѣшней династіи Цинь, для составленія дневниковъ и государственной исторіи; рассмотрите перечень лѣтописей, которыя признаются классическими и служатъ обильнымъ матеріаломъ для бытописателя, и невольно убѣдитесь въ важности почерпнутыхъ оттуда свѣдѣній.

Эти памятники письменности сухи, лишены всѣхъ прикрасъ риторикъ, свойственныхъ историкамъ западной части Азіи, наполнены фактами, изображенными неизмѣннымъ, дипломатическимъ слогомъ Китая. Характеръ ихъ отразился очень явственно и на переводѣ О. Іакинна, который, постигая всѣ особенности Китайскаго языка, старался передавать ихъ буквально и, можетъ быть слишкомъ буквально. Намѣреніе нашего синолога, быть посредникомъ между древней лѣтописью Китая и нами исполнено добросовѣстно. И если бы, кажется, мы успѣли склонить переводчика къ литературной отдѣлкѣ его книги, а именно, къ сглаженію угловатостей выраженій, въ Русскомъ переводѣ вѣрно исчезъ бы характеръ Китайской лѣ-

тописи. Но какъ сборникъ свѣдѣній, приготовленный къ изданію, имѣетъ въ виду послужить только матеріаломъ для будущаго историка средней Азіи и, слѣдовательно, предназначается для ученыхъ, то, по нашему мнѣнію, онъ долженъ остаться въ нынѣшнемъ своемъ видѣ, безъ значительнаго измѣненія.

Чтобы дать хотя поверхностное понятіе о составѣ разсматриваемаго нами сочиненія, мы коснемся по крайней мѣрѣ его начала. Первая часть посвящена народамъ Монгольскаго племени, и прежде всего Хуннамъ. Послѣ указанія источника своихъ свѣдѣній объ этомъ владѣтельномъ домѣ, издатель сообщаетъ намъ въ переводѣ изъ древнѣйшаго китайскаго историка Сы-мацянъ все, что въ немъ записано о предкахъ Хуннской династіи; за тѣмъ присовокупляетъ онъ историческое поясненіе изъ лѣтописцевъ; — иногда самъ поясняетъ текстъ собственными примѣчаніями; иногда выводитъ на сцену Дегишевы мнѣнія или сказанія другихъ бытописателей, и изъ сличенія ихъ старается привести читателя къ конечному результату, къ истинѣ. Вообще, критическая часть О. Іакинна, относительно объема спорныхъ вопросовъ въ исторіи средней Азіи, довольно скудна. Нашъ синологъ имѣетъ обыкновеніе говорить положительно, не допускаетъ сомнѣнія въ сказаніяхъ Китайскихъ историковъ: нигдѣ онъ не ссылается ни на Греческихъ, ни на Мусульманскихъ писателей, по крайней мѣрѣ тѣхъ, которыми постоянно пользовался Дегишъ, къ которымъ прибѣгали другіе оріенталисты въ своихъ критическихъ разсужденіяхъ, и которые по большей части сдѣлались доступными и не-оріенталистамъ, посредствомъ разныхъ ихъ изданій.

Въ заключеніе Рецензентъ присовокупляетъ еще два замѣчанія: 1) О. Іакиннъ, строгій нѣкогда блюститель сѣвернаго Китайскаго (Пекинскаго) произношенія, издатель таблицъ, облегчающихъ, выговоръ Китайскихъ знаковъ, приблизительно къ Англійскому, Французскому и Русскому языкамъ, въ нынѣшнемъ своемъ сочиненіи, безъ предостереженія читателей, измѣнилъ своему правилу и въ собственныхъ именахъ допускаетъ южное ихъ произношеніе: желательно бы знать причину этого измѣненія, 2) третья часть сочиненія, содержащая въ себѣ собраніе историческихъ свѣдѣній о народахъ Тюркскаго племени, по большей части знакома уже Русскимъ читателямъ изъ книги нашего синолога подъ заглавіемъ: «Опи-

саніе Джунгаріи и восточнаго Туркестана». Впрочемъ, это не есть голословное повтореніе давно напечатанной книги, а можетъ почтаться въ полномъ смыслѣ новымъ ея изданіемъ со значительными измѣненіями и вставками, важнымъ приобрѣтеніемъ для науки, которое должно быть принято съ истинною благодарностію.

Академія, въ слѣдствіе такого отзыва, не могла не присудить автору второстепенной преміи; но такъ какъ премія сія не могла бы быть ему выдана если бы трудъ его остался въ рукописи, изданіе же его въ свѣтъ, по обширности его, требуетъ значительныхъ способовъ, то Академія не обинуясь предоставила, сверхъ преміи, въ распоряженіе О. Іакпоа тысячу рублей серебромъ на расходы изданія труда его.

VI.

ГРАММАТИКА КАЛМЫЦКАГО ЯЗЫКА. А. Попова.

Разсмотрѣна тѣмъ же рецензентомъ, Г. Профессоромъ Ковалевскимъ.

Авторъ сей грамматики въ предисловіи старался придать особую важность Калмыкамъ въ политическомъ, религіозномъ и литературномъ отношеніяхъ. Безусловная похвала, очень естественно, заставляетъ усомниться во многихъ ея выраженіяхъ, неподкрѣпленныхъ фактами историческими, и умныя возраженія Рецензента показались намъ весьма основательными. Но они не вредятъ достоинству труда Г. Попова.

При своемъ практическомъ примѣненіи къ сношеніямъ съ калмыцкимъ народомъ, это парѣче имѣетъ неоспоримую важность для филолога и должно подвергнуться изслѣдованіямъ, сообразно съ современнымъ направленіемъ филологическихъ наукъ. Дѣйствительно, въ послѣдніе годы сравнительная филологія достигла высокой степени развитія, такъ что для составленія грамматики какого либо языка не довольно взять грамматику одного знакомаго парѣча и по ней писать правила для другаго, особенно когда непрерывныя успія ориенталистовъ навели труженниковъ науки на новую стезю и указали нѣсколько свѣтлыхъ точекъ, съ помощію которыхъ не трудно уже общіе законы цѣлаго семейства языковъ отдѣлать отъ особенностей, составляющихъ характеристику одного парѣча.

Намекнувъ о различіи разговорнаго языка съ книжнымъ, существующимъ только въ полубразованномъ языкѣ (см. предисл. стр. VIII), нашъ авторъ общается намъ всѣми силами объяснить грамматическія формы книжнаго такими же формами разговорнаго языка, — общается указать грамматическія измѣненія Тюркскаго и Тибетскаго языковъ, сходныя съ Калмыцкими, полагая, что первыя изъ нихъ (Тюркскія) могутъ быть полезны для свѣтскихъ Калмыковъ, а послѣднія (Тибетскія) для Калмыцкаго духовенства. Дѣйствительно, Г. Профессоръ Поповъ во всемъ своемъ сочиненіи старался приводить Тюркскія грамматическія формы для сравненія съ Калмыцкими: это составляетъ большое достоинство и возвышаетъ цѣнность его книги, въ глазахъ филолога, но едва ли можетъ принести существенную пользу свѣтскимъ Калмыкамъ, не слишкомъ ревностнымъ поклонникамъ труда и науки. Что же касается Тибетскихъ формъ, то Г. Рецензентъ жалѣетъ, что авторъ не занялся ими тщательнѣе, потому что нѣсколько словъ, какъ бы случайно вторгнувшихся въ разсматриваемое нами сочиненіе, ни въ состояніи удовлетворить требованіямъ филолога, ни послужить Калмыцкимъ гелонгамъ, которые, по словамъ его, безпрестанно обращаются къ священному источнику Буддійской учености.

Вообще большая часть нашихъ грамматикъ для восточныхъ языковъ погрѣшаетъ отъ излишней и исключительной нашей привязанности къ одному какому либо языку, котораго законы стараемся почти насильно примѣнять къ языку, нами изучаемому. Сверхъ сего, доставшіяся намъ по наслѣдству отъ Латинскихъ грамматиковъ готовыя формы съ особою для нихъ терминологіей связываютъ насъ такъ крѣпко, что мы невольно эти формы съ ихъ названіями переносимъ и въ другой языкъ, не взирая на явное съ его стороны сопротивленіе.

Грамматикъ прежде всего долженъ открыть законы языка, а потомъ уже привести ихъ въ стройный порядокъ, или систему, сообразную съ духомъ языка; иначе наши рамки не пригодятся для всякой картины.

Не мѣсто здѣсь чертить планъ грамматики для парѣчій Монгольскаго семейства, не мѣсто и возражать на всѣ статьи нашего автора, который, при своемъ взглядѣ на предметъ, шелъ своимъ путемъ и своимъ свѣтомъ озарялъ область живаго Калмыц-

каго слова; потому приведемъ только заключеніе рецензій, побудившее Академію наградить трудъ Г. Попова второстепенною премією.

Г. Кавалевскій называетъ книгу его истиннымъ подаркомъ для науки. Послѣ изданныхъ грамматикъ Монгольскаго языка покойнымъ Академикомъ Шидтомъ и самимъ рецензентомъ, Г. Поповъ съ особеннымъ тщаніемъ старался изложить образованіе именъ и глаголовъ, опредѣлить ихъ значеніе, распутать механизмъ спряженій и свои правила подкрѣпить достаточнымъ количествомъ примѣровъ, извлеченныхъ изъ Калмыцкихъ рукописей и живой народной рѣчи. Изучающіе это парчѣе съ благодарностію примутъ нѣсколько образцовъ Калмыцкаго слова, въ первый разъ явившихся въ печати, объясненныхъ грамматическимъ разборомъ и переведенныхъ по Русски, а восточная филологія приобрѣла въ этой грамматикѣ обильные матеріалы для дальнѣйшей обработки сравнительнаго языкоученія. Отъ души желаемъ, чтобы и ожидаемая нами Калмыцкія грамматикки въ свою очередь принесли для науки по крайней мѣрѣ столько новаго, сколько сдѣлано уже Г. Поповымъ.

VII.

Ученіе о болѣзняхъ яичка, сѣменнаго канатика и мошонки. С. П. Б. 1848 года, съ атласомъ. — Соч. Профессора Заблоцкаго. —
Рецензія Г. Академика Дубовицкаго.

Г. Академикъ Дубовицкій, въ началѣ своей рецензій, излагаетъ кратко состояніе литературы о семъ предметѣ:

Страданія дѣтородныхъ органовъ составляютъ довольно частыя болѣзни, особенно въ среднемъ возрастѣ челоѣка. Древніе врачи очень мало знали и мало занимались этими болѣзнями. У Цельса сдѣлано первое, хотя весьма краткое описаніе воспаления яичка и леченіе разширенія вѣнь сѣменнаго канатика. Паре, Ж. Л. Пети и Сабатье, — хирурги прошедшаго времени оставили намъ уже довольно обстоятельное описаніе нѣкоторыхъ изъ болѣзней яичка. Въ началѣ нынѣшняго столѣтія, когда патологическая Анатомія, Диагностика и потомъ Микроскопія, пролили столько свѣта вообще на Медицину, и болѣзни дѣтородныхъ органовъ не оставлены врачами безъ внимательнаго изслѣдованія. Сочиненіе Бойе (Mala-

dies chirurgicales), содержитъ все, что врачи разъяснили и знали о болѣзняхъ яичка въ началѣ нынѣшняго столѣтія. За симъ Дюпонтрень въ своихъ лекціяхъ объяснилъ нѣкоторыя новыя свойства: рака, хроническаго воспаления и водянки яичка, и первый даетъ краткое описаніе свѣтлѣющаго яичка. Въ 1820 году А. Куперъ издалъ первое по времени отдѣльное описаніе сихъ болѣзней. Это сочиненіе знаменитаго Ангійскаго хирурга заключаетъ въ себѣ все то, что въ то время знали объ этихъ болѣзняхъ; оно въ свое время было самое полное, и можетъ служить и доселѣ въ практическомъ отношеніи, касательно нѣкоторыхъ болѣзней, хорошимъ руководствомъ. — Но въ сочиненіи этомъ описано только всего 14 болѣзней яичка; слѣдовательно нѣтъ описанія еще многихъ страданій сѣменной желѣзы; болѣзни мошонки, за исключеніемъ рака, вовсе въ немъ не описываются; также кромѣ расшнренія вѣнь сѣменнаго канатика въ немъ не описано другихъ страданій и сего органа.

Другое по времени сочиненіе, гдѣ представлено уже болѣе полное описаніе болѣзней дѣтородныхъ органовъ есть *Bibliothèque du Médecin praticien* T. IV. 1845 года par Fabre. Въ этой книгѣ собрано гораздо болѣе свѣдѣній, чѣмъ у А. Купера; но эта книга какъ простая компіляція содержитъ свѣдѣнія безъ разбора и критической ихъ оцѣнки, и притомъ, лишь свѣдѣнія находящіяся въ одной Французской медицинѣ. Притомъ изъ болѣзней мошонки изложено въ немъ всего только три болѣзни.

Въ Учебникѣ хирургіи Видаля (*Traité de Pathologie externe*), изданномъ въ 1846 году, находится наконецъ самое послѣднее описаніе болѣзней дѣтородныхъ органовъ; но изложеніе ихъ здѣсь представлено весьма кратко, съ особеннымъ одностороннимъ взглядомъ автора, и съ сильнымъ пристрастіемъ къ Французской хирургіи; наконецъ въ этомъ сочиненіи гораздо болѣе упущено безъ вниманія страданій дѣтородныхъ органовъ, нежели въ компіляціи Фабра. Сверхъ сего въ различныхъ періодическихъ изданіяхъ можно найти еще нѣсколько отдѣльныхъ наблюденій о различныхъ страданіяхъ сего разряда органовъ.

Вообще въ Медицинской литературѣ предстояла давно надобность въ хорошемъ руководствѣ къ изученію болѣзней дѣтородныхъ органовъ мужины. Если мы взглянемъ на практику врачей, то нигдѣ

не дѣлаютъ они кажется столько погрѣшностей, какъ при леченіи болѣзней снхъ органовъ, и безспорно такое упущеніе должно приписать главнѣйше отсутствію хорошаго руководства не только въ нашей, но и въ иностранной литературѣ, къ изученію болѣзней яичка, сѣменнаго канатика и мошонки.

Наконецъ собственно въ нашей отечественной Медицинской литературѣ, кромѣ нѣкоторыхъ поверхностныхъ замѣчаній и описаній, встрѣчающихся, въ особенности, въ нашихъ немногихъ хирургическихкихъ учебникахъ, не было никакого сочиненія по сему предмету до настоящей книги Г. Заблотака.

Изложивъ, за снмъ во своей подробности содержаніе сего замѣчательнаго труда, Рецензентъ находитъ главныя его достоинства въ полнотѣ изложенія предмета, въ подтвержденіи положеній теорій многочисленными фактами, въ ясности и точности выраженія, какъ слѣдствія *свѣтлаго взгляда* автора на предметъ, въ правильномъ и чистомъ Русскомъ слогѣ, наконецъ въ новости взгляда и выводовъ относительно многихъ предметовъ, и въ справедливости критической оцѣнки различныхъ положеній науки относящихся къ предмету.

Въ этомъ истинно дѣльномъ сочиненіи, говоритъ Рецензентъ, представляется намъ не то систематическое ученіе, которое соединяетъ предметы несоединимые; но мы видимъ въ немъ тотъ разумный эклектизмъ, который не признаетъ ничего безъ основанія, и который видя далѣе поверхности вещей, понимаетъ возможность кажущихся противорѣчій среди общаго основанія истины.

При сочиненіи Профессора Заблотака находится атласъ, состоящій изъ 6 таблицъ и служащій поясненіемъ хирургическихкихъ операцій, описываемыхъ авторомъ. Если польза изображеній въ приложеніи къ изученію органовъ здоровыхъ могла быть иногда оспариваема; если нѣкоторые говорили, что рисунки въ медицинѣ есть дѣло роскоши, то кажется никто нынѣ не можетъ усомниться въ существенной пользѣ рисунковъ для оперативной хирургіи. Здѣсь вѣрный рисунокъ необходимъ, онъ немедленно воспроизводитъ въ умѣ идею о предметѣ прочитанномъ. Изображенія почти всѣхъ хирургическихкихъ операцій существуютъ уже во многихъ классическихкихъ сочиненіяхъ. Г. Заблотака для своего атласа заимствовалъ часть изображеній изъ лучшаго въ оперативной хирургіи атласа Буржери, и въ этомъ нельзя упрекать автора;

ибо изображать заново то, что уже давно хорошо представлено другими, есть дѣло бесполезное. Впрочемъ въ сочиненіи Г. Заблотака многія изображенія сняты съ натуры, и нигдѣ въ оперативной хирургіи и никѣмъ доселѣ не были представлены. Всѣ вообще рисунки изображены вѣрно и отдѣланы прекрасно.

VIII.

Опытъ Статистическаго описанія Новороссійскаго края, составленный Редакторомъ (Одесскаго) Главнаго Статистическаго Комитета Статскимъ Совѣтникомъ А. Скальковскимъ. (Рукопись). *Рецензія Академика Кеплена.*

Имя Г. Скальковскаго извѣстно читающей публикѣ, онъ уже не мало лѣтъ сряду усердно собираетъ свѣдѣнія о прошедшемъ и современномъ бытѣ Южной Россіи. Кто изъ дорожащихъ отечественною исторіею не знаетъ его хронологическаго обзорѣнія Исторіи Новороссійскаго края съ 1731 — 1823 г., издавнаго въ Одессѣ въ 1836 году; и исторіи Новой Сѣчи, или послѣдняго Коша Запорожскаго, которая вторымъ изданіемъ вышла въ Одессѣ же въ 1846 году? Въ этихъ книгахъ Г. Скальковский сохранилъ память о не маломъ числѣ такихъ происшествій и обстоятельствъ, которыя, безъ его любознательности, навсегда погибли бы для историка. Разбравъ Запорожскіе и разныя другіе архивы, онъ изъ нихъ извлекъ поясненія событіи, которыя безъ того остались бы необъясненными явленіями въ исторіи. Кромѣ того мы въ сочиненіяхъ его находимъ и ссылки на указы, которые не были извѣстны составителямъ полнаго собранія законовъ.

Рукопись, о которой здѣсь идетъ рѣчь, есть собственно начало пространнаго статистическаго труда о Новороссійскомъ краѣ. Въ ней мы находимъ Географическія, Гидрографическія и Этнографическія свѣдѣнія, съ которыми статистикъ прежде всего долженъ ознакомиться, и въ слѣдъ за тѣмъ нѣкоторыя общія обзорѣнія и выводы о жителяхъ въ разныхъ статистическихкихъ отношеніяхъ.

Въ Гидрографіи перечислены не только рѣки и рѣчки, съ ихъ притоками, но и переправы, пороги, острова, плавни и пр. Не достаетъ только означенія длины рѣкъ, быстроты теченія и нѣкоторыхъ другихъ чисто гидрографическихкихъ данныхъ. Свѣ-

дѣія о состояніи рѣчнаго судоходства, о количествахъ сплаваемого лѣса и пр. вѣроятно будутъ представлены позже.

Въ отношеніи этнографической части Г. Скальковский предупреждаетъ читателя о томъ, что большая часть предлагаемыхъ свѣдѣній уже была помѣщена въ его прежнихъ (поименованныхъ выше) двухъ главныхъ сочиненіяхъ (стр. 142 въ примѣч.), но тутъ они представлены въ такомъ порядкѣ, какъ того требуетъ статистика.

Не входя въ подробное разсмотрѣніе сочиненія, вообще весьма удовлетворительнаго и заслуживающаго признательность каждаго Русскаго, и представляя сочинителю, предъ изданіемъ труда его, воспользоваться замѣчаніями, сдѣланными Г. Рецензентомъ и относящимися до нѣкоторыхъ подробностей, скажемъ только, что въ уваженіе къ полезнымъ и постояннымъ трудамъ Г. Скальковского, и принимая во вниманіе, что представленная Академіи рукопись есть значительный отдѣлъ одного изъ такихъ сочиненій, которыя желательно было бы имѣть о всѣхъ вообще частяхъ Государства, Академія охотно присудила ему второстепенную премію въ полномъ упованіи, что таковое уваженіе къ трудамъ поощритъ его къ дальнѣйшимъ розысканіямъ о Новороссійскомъ краѣ, его хозяйствѣ, промышленности и торговлѣ, словомъ о современномъ бытѣ Южной Россіи.

IX.

Хронологическія таблицы, въ трехъ книгахъ; соч. Хавскаго, дѣйствительнаго Члена Императорскаго Московскаго Общества Исторіи и Древностей Россійскихъ. Москва. 1848 года. Рецензія Академика Бердниковъ.

Въ 1847 году, Г. Хавскій представилъ къ соисканію Демидовской награды рукопись таблицъ церковнаго и гражданскаго времяисчисленій, въ трехъ фолиантахъ. По разсмотрѣніи ихъ, Академикъ Бердниковъ тогда уже находилъ ихъ достойнымъ получившей преміи; но трудъ Г. Хавскаго не былъ увѣчанъ, по присужденію тогда назначенной въ раздачу наградной суммы другимъ сочиненіямъ. Иныи Г. Хавскій, напечатавъ таблицы, вновь представилъ ихъ къ соисканію Демидовской награды.

Цѣль Хронологическихъ таблицъ, по словамъ

самаго автора, состоитъ въ доставленіи способа, безъ математическихъ выкладокъ, удобно и скоро находить всѣ предметы, относящіеся къ церковному времяисчисленію, и ознакомиться съ хронологическими терминами, употребляемыми въ Пасхалии, церковныхъ книгахъ, лѣтописяхъ и другихъ памятникахъ нашей словесности. Употребивъ двѣнадцать лѣтъ на составленіе этихъ таблицъ, авторъ надѣется, что онѣ пополнятъ недостатокъ подобныхъ сочиненій въ нашей литературѣ. Для историковъ и археологовъ онѣ могутъ быть полезны тѣмъ, что онѣ избавятъ ихъ отъ справокъ съ книгами, которыя не столько помогаютъ дѣлу, сколько вводятъ въ заблужденіе, и отъ медленныхъ и не всегда вѣрныхъ выкладокъ.

Г. Бердниковъ съ своей стороны полагаетъ, что кромѣ обыкновеннаго употребленія, сіи таблицы могутъ быть полезны еще въ слѣдующихъ отношеніяхъ:

1) Въ нихъ собранъ запасъ данныхъ для обработанія въ формѣ науки церковной и гражданской нашей хронологіи и для составленія ея исторіи по лѣтописямъ, грамотамъ и проч.

2) Хронологическія числа въ нужныхъ случаяхъ опредѣляются посредствомъ выкладокъ; но это неудобно при справкахъ съ данными, основанными на разныхъ началахъ или особенностяхъ времяисчисленій. Здѣсь нужны таблицы, въ родѣ составленныхъ Г. Хавскимъ, которыя представляли бы не только искомыя числа, но и формы времяисчисленій въ различныхъ видахъ, по отношенію къ нимъ чиселъ.

3) Хронологія нашихъ лѣтописей доселѣ не подвергнута критическому изслѣдованію. Запутанность ея отчасти происходитъ отъ смѣшенія Мартовскаго времяисчисленія съ Септябрскимъ. Старинные переписчики, составляя своды лѣтописныхъ извѣстій, дошедшіе до насъ въ видѣ лѣтописей, выбирали ихъ изъ древнихъ списковъ съ Мартовскими и Септябрскими годами, и почти неизбежно впадали въ ошибки; напр. взявъ извѣстіе изъ одного списка съ Мартовскимъ годомъ, предшествующимъ шести мѣсяцамъ Септябрскому, и встрѣтивъ его въ другомъ списокѣ подъ Септябрскимъ, ставили годъ произвольно, или повторяли то же извѣстіе подъ двумя годами. Описки довершили порчу годовыхъ чиселъ.... И такъ критика должна рѣшить хронологическую задачу нашихъ лѣтописей, т. е. показать разность времяисчисленій, употребленныхъ въ спискахъ, от-

иѣтитъ ошибки, вкравшіяся отъ невѣжества писцевъ, и опредѣлить истинное время событій, посредствомъ хронологіи и сличенія всѣхъ однородныхъ статей, разбѣянныхъ въ лѣтописяхъ. Но для сего необходимы, какъ пособія, подробныя историко-хронологическія таблицы, изъ которыхъ къ лучшимъ принадлежатъ составленныя Г. Хавскимъ.

Такъ какъ не смотря на нѣкоторые указанныя Г. Рецензентомъ недостатки, таблицы Г. Хавскаго превосходятъ всѣ извѣстныя у насъ подобныя руководства своею полнотою и удобствомъ къ употребленію и служатъ пособіемъ къ обработанію Хронологіи и исправленію нашихъ лѣтописей, Академія, согласно съ мнѣніемъ Рецензента, удостоила трудъ сей половиною Демидовской преміи.

Кромѣ сихъ девяти увѣчаемыхъ сочиненій, оказался достойнымъ вниманія отечественной публики еще слѣдующія три книги:

Перевальскаго, Начертаніе Русскаго Синтаксиса.

Пушкарева, О душевныхъ болѣзняхъ въ су-

дебно-медицинскомъ отношеніи. С. П. Б. 1848. 8°.

Ашика, Воспорское Царство съ его палеографическими и надгробными памятниками. 3 части. Одесса 1848. 4°.

также

Петрова, Два пасхальныхъ Указателя и Руководство къ уразумѣнію ихъ.

и *Ермакова*, Ручной Планшетръ.

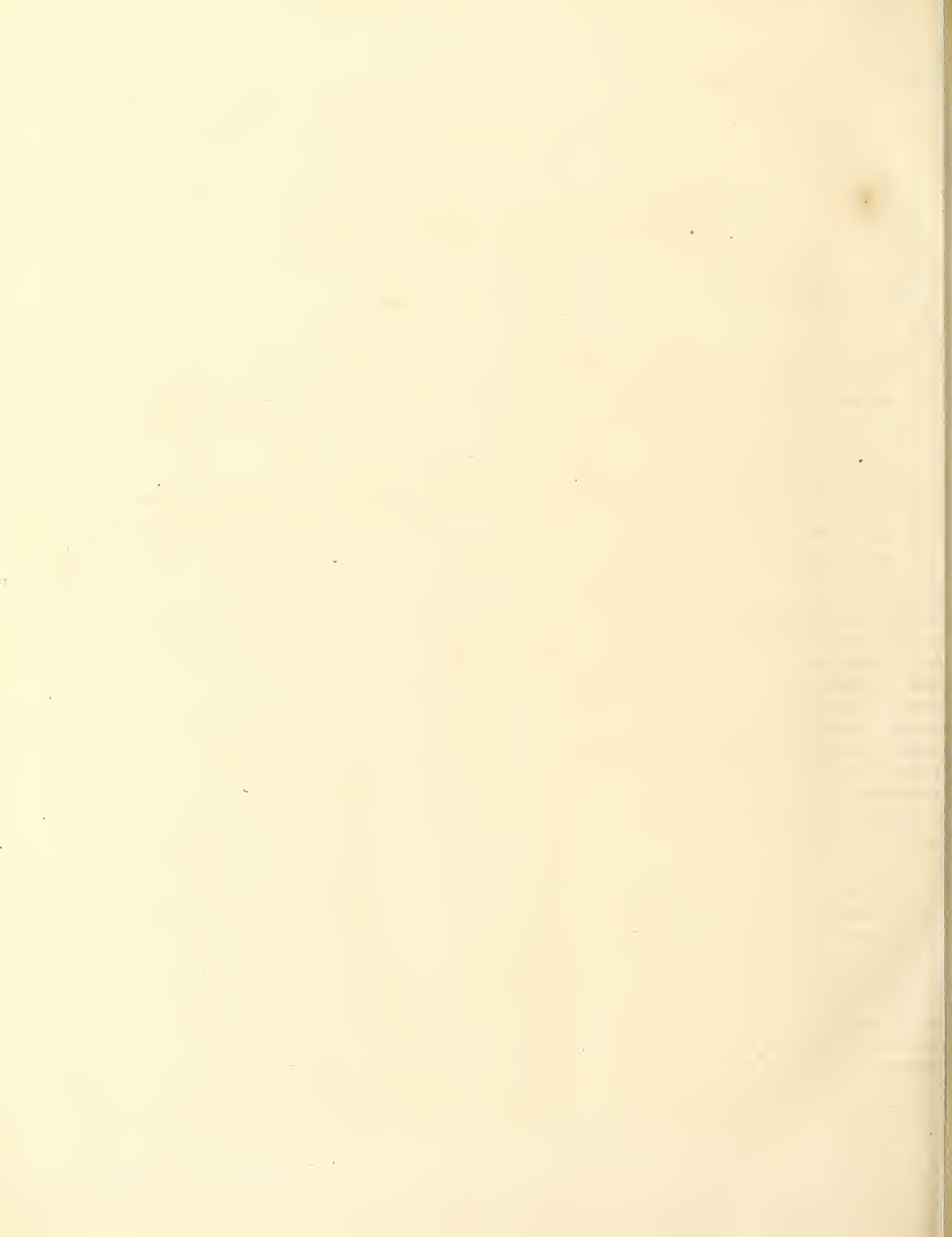
Въ уваженіе пользы, общаемой ими замѣчательными трудами, Академія положила упомянуть о нихъ съ похвалою и отзывы о нихъ Гг. Рецензентовъ напечатать для всеобщаго свѣдѣнія.

Золотыя медали присуждены:

Перваго достоинства, Академику Медико-Хирургической Академіи Дубовицкому, за рецензію книги Г-на Заблוצкаго и

Второго достоинства, Доктору Философін и Богословія Эдуарду фонъ Муральту, за разборъ сочиненія Г-на Ашика.





ОБЩІЙ ОТЧЕТЪ

0

ДЕВЯТНАДЦАТОМЪ ПРИСУЖДЕНІИ

ДЕМИДОВСКИХЪ НАГРАДЪ,

СОСТАВЛЕННЫЙ

НЕПРЕМѢННЫМЪ СЕКРЕТАРЕМЪ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ

и читанный

въ публичномъ Собраніи сей Академіи

19 Мая 1850 года.

Изъ представленныхъ въ Демидовскій Конкурсъ 1849 года отъ самихъ авторовъ 22, и чрезъ Академиковъ 4 сочиненій на конкурсъ премій, два сочиненія до присужденія исключены, какъ не подходящія подъ правила Положенія, и четыре отложены до одного изъ слѣдующихъ Конкурсовъ, по разнымъ обстоятельствамъ; а какъ сверхъ того, отъ Конкурса 1848 года оставалась одна многотомная книга, о которой заключенія сдѣлано не было, по неудовлетворительности полученной тогда о ней рецензіи, то въ Конкурсъ 1849 года всего рассмотрѣно и обсуждено двадцать одна книга, именно же

по военнымъ наукамъ	} по трѣмъ,	и того 9
по описательной Статистикѣ и Топографіи		
и по Этнографіи и языковѣдѣнію	} по два, и того 10	
по Путешествіямъ		
по естественнымъ наукамъ		
Правовѣдѣнію		
Исторіи	} по одному номеру, и того 2	
и прикладной Математикѣ		
законецъ по Лѣсоводству и по Медицинѣ		

Всего . . 21

Изъ нихъ на Русскомъ языкѣ печатныхъ 14, рукописныхъ 3, и того 17; на иностранныхъ языкахъ печатныхъ 2, рукописныхъ 2, и того 4.

Одннадцать изъ сихъ сочиненій разобраны одними Академиками, семь посторонними рецензентами, остальные же три тѣми и другими вмѣстѣ.

По обращеніи въ Демидовскій Капиталъ одной присужденной въ 1846 году и не выданной по сіе время преміи, за невыходомъ увѣнчанной рукописи, всего въ распоряженіи Академіи имѣлось на сей разъ 9422 рубля серебромъ, достаточно на пять полныхъ и одну второстепенную премію и на вознагражденіе расходовъ по изданію рукописей, могущихъ удостоиться премій, въ опредѣленной Положеніемъ мѣрѣ.

Демидовская Коммиссія, состоящая изъ 10 Академиковъ по выбору, усиленная еще шестью Членами, добровольно принявшими на себя званіе судей, по внимательномъ прочтеніи и обсужденіи представленныхъ ей рецензій, большинствомъ голосовъ приговорила

Полную премію въ 1428 рублей серебромъ

Флигель-Адъютанту Полковнику Горемыкину, за изданное имъ: *Руководство къ изученію Тактики, въ начальныхъ ея основаніяхъ и въ практическомъ примѣненіи*. Три части съ планами и чертежами.

Второстепенная премія въ 714 рублей серебромъ

Магистру Московскаго Университета Давидову, за представленную имъ рукопись подъ заглавіемъ: *Теорія капиллярныхъ явленій*, и за изданіе оной пять сотъ рублей серебромъ.

Профессору С. Петербургской Семинаріи Павлу Саввантову, за изданныя имъ: *Грамматику Зырянскаго языка и Словари Зырянско-Русскій и Русско-Зырянскій*.

Старшему Учителю Ревельской Гимназіи Видеманну, за составленную имъ Грамматику Вотяцкаго языка подъ заглавіемъ *Grammatik der Wotjakischen Sprache*. На изданіе сего труда, представленнаго въ рукописи, поможно выдать автору 300 руб. сер., а если онъ приложитъ по возможности полный Словарь сего языка, еще 200 рублей серебромъ.

Корпуса корабельныхъ Инженеровъ Капитану Божеянову за изданную имъ *Теорію паровыхъ машинъ*.

Профессору С. Петербургскаго Университета Статскому Совѣтнику Михаилу Куторгѣ, за изданную имъ *Исторію Афинской Республики*.

Профессору Казанскаго Университета Коллежскому Совѣтнику Клаусу за составленное имъ Разсужденіе *О растительности приволжскихъ странъ*, въ двухъ выпускахъ. Академія сама припишетъ на себя изданіе сей рукописи.

Приватъ-Доценту Дерптскаго Университета Александру Шренку, за совершенное и описанное имъ Путешествіе подъ заглавіемъ: *Reise nach dem Nordosten des europäischen Russlands, durch die Tundren der Samojeden zum arktischen Uralgebirge*. Двѣ части. Наконецъ

Главнаго Штаба Его Императорскаго Величества Полковнику Милютину, за изданные имъ *Первые опыты Военной Статистики*. Двѣ книжки съ иллюминированными картами.

Представимъ по примѣру прежнихъ лѣтъ, краткій обзоръ содержанія увѣчаныхъ нами сочиненій и приложимъ въ немногихъ словахъ доводы, побудившіе насъ къ присужденію имъ премій.

I.

Руководство къ изученію Тактики, въ начальныхъ ея основаніяхъ и въ практическомъ примѣненіи. Три части съ планами и чертежами Флигель-Адъютанта Полковника Горемыкина. *Рецензія Генералъ-Лейт. Барона Зедделера.*

Предметъ сего сочиненія, какъ явствуетъ изъ предисловія, выходитъ изъ круга занятій Императорской Академіи Наукъ. Посему намъ оставалось только прибѣгнуть къ кому либо изъ нашихъ военныхъ писателей, которому ратное дѣло было бы извѣстно не по одной теоріи, и который бы сверхъ того литературными трудами по сей части приобрѣлъ себѣ нѣкоторый авторитетъ въ общественномъ мнѣніи и уваженіе читающей публики какъ здѣсь такъ и за границею. Академіи удалось склонить къ принятію на себя сего труда ученаго основателя Военно-Энциклопедическаго Лексикона, бывшаго Вице-Директора Императорской Военной Академіи, Генералъ-Лейтенанта Барона Зедделера, и написанная имъ съ теплымъ чувствомъ и непритворнымъ воодушевленіемъ рецензія, содержащая въ себѣ полный критическій обзоръ труда Г-на Горемыкина, въ сравненіи съ предшественниками его на семъ поприщѣ, не могла не убѣдить Академію, что здѣсь рѣчь идетъ о трудѣ замѣательномъ во всѣхъ отношеніяхъ, и что неприсужденіе ему полной преміи было бы явною несправедливостію относительно не только автора, но и рецензента.

Вышшемъ, въ оправданіе нашего приговора, изъ рецензіи Генерала Зедделера, обзоръ состоянія у насъ Тактической Литературы до появленія труда Г-на Горемыкина, и краткую характеристику сего труда, извлеченную изъ словъ самаго автора, чѣмъ нагляднѣе выразится значеніе, которое рецензентъ приписываетъ сему сочиненію.

Если взглянуть на каталогъ Русскихъ тактическихъ сочиненій, то окажется, что до основанія Императорской Военной Академіи у насъ не было ни одного тактического учебника. Военные люди довольствовались сочиненіями и переводами иностранныхъ писателей; Декера, Бисмарка, Мошаунта, Терно, Рокакурра, Жакино де Преля и др. Кромѣ того, что эти руководства не всѣмъ были доступны, они имѣли характеръ болѣе умозрительный, нежели практическій, и мало приносили пользы Русскому офицеру. Сочиненія Нѣмецкія загромаждены множествомъ элементарныхъ подробностей, произвольныхъ теоретическихъ умствованій, и вовсе не применяются ни къ состоянію нашихъ войскъ, ни къ опытамъ послѣднихъ временъ. Тактики Французскія отзываются хвастливостію и многословіемъ; авторы ихъ брали за основаніе одинъ Французскій войска, принимали за законы только Французскія идеи, за образецъ только Французскія дѣйствія; все же прочее отвергали или

прицали съ самоувѣренностію, въ военномъ дѣлѣ рѣшительно неуспѣшною. Сочиненія нашихъ Генераловъ Жюппи и Окупева, написанныя на Французскомъ языкѣ, также, во многихъ отношеніяхъ, неудовлетворяли стоящей потребности. Вообще, въ большей части этихъ сочиненій разбирается предпочтительно какая нибудь одна часть Тактики, о прочихъ или умолчано или сказано поверхностно; къ нимъ не приложено достаточно полныхъ объяснительныхъ плановъ. Неудобство это скорѣе можетъ быть не замѣтно въ иностранныхъ языкахъ, гдѣ читатель можетъ пользоваться планами изъ другихъ источниковъ; но у насъ, при совершенномъ недостаткѣ постороннихъ этого рода пособій, такая неудовлетворительность тактическихъ сочиненій немально бросается въ глаза.

Военной Академіи и ея первому Профессору Тактики, Генералу Барону Медему, суждено было начать новую эпоху въ Исторіи нашего военно-ученаго образованія, изданіемъ въ 1837—1838 годахъ, *Курса чистой прикладной Тактики*, въ 2 частяхъ, а бывший Адъютантъ его, въ послѣдствіи также Профессоръ Академіи, покойный Генералъ-Адъютантъ П. О. Веймарнъ, напечаталъ въ 1839 году *Высшую Тактику*, 1 часть. Такимъ образомъ наша военная литература получила первое полное, написанное по Русски руководство къ тактикѣ. Курсъ Барона Медема, изданный не столько для практическаго примѣненія, сколько для удовлетворенія потребностямъ класснаго преподаванія, которое, по повости его, надобно было создавать, давно уже цѣненъ по несомнѣнному его достоинству, вышелъ нѣсколькими изданіями, принявъ руководствомъ для преподаванія Тактики въ военно-учебныхъ заведеніяхъ и принеся очевидную пользу. Прибавимъ, что и Академія Наукъ удостоила книгу эту въ одинъ изъ первыхъ конкурсовъ Демидовской преміи. Но нельзя не замѣтить, что Курсъ этотъ, будучи составленъ подъ влияніемъ тогдашнихъ иностранныхъ сочиненій, болѣе знакомъ съ общими законами военного дѣла, нежели съ примѣненіемъ ихъ къ Русской арміи; нѣкоторыя мѣста же, касающіяся собственно нашихъ учреждений, на примѣръ объ пререгулярной кавалеріи, слабы; другія, относящіяся до употребленія войскъ въ бою, отзываются недостаткомъ личнаго опыта въ войнѣ, а слѣдуютъ многочисленныя примѣры, въ подтвержденіе почти всякаго правила, вредятъ цѣлости и послѣдовательности изложенія.

Высшая Тактика Генерала Веймарна, твореніе во многихъ отношеніяхъ превосходное. Авторъ понималъ, что для этой сферы науки могутъ существовать только весьма не многія положительныя, теоретическія правила. въ предводительствованіи на войнѣ большими массами войскъ, почти все зависитъ отъ обстоятельствъ, безпрерывно измѣняющихся, отъ умѣнья воспользоваться

ими и временемъ, и слѣдовательно отъ генія полководца. По этому авторъ ограничилъ сочиненіе свое нѣсколькими краткими, основными правилами, и объясненіемъ ихъ наиболѣе извѣстными примѣрами. Къ сожалѣнію, книга Генерала Веймарна носитъ на себѣ печать труда скороспѣлаго; за исключеніемъ первыхъ параграфовъ, всѣ остальные суть почти буквальный переводъ изъ сочиненія Жюппи: «*Аналитическій обзоръ главнѣйшихъ соображеній военнаго искусства*»; чертежи и планы сраженій, по большей части, не даютъ объ нихъ довольно яснаго понятія, представляя только отдѣльные эпизоды; легенды весьма кратки, а нѣкоторыя даже не вѣрны.

Полковникъ Горемыкинъ, избѣгая по возможности этихъ недостатковъ, избралъ новую систему, не столько въ составѣ своего тактическаго руководства или раздѣленіи его, сколько въ образѣ изложенія и примѣненія теорій къ практикѣ. Не позволяя себѣ ни отвлеченныхъ умствованій, ни идей, не утвержденныхъ опытомъ, онъ старался вывести Тактику изъ круга умозрительныхъ, кабинетныхъ наукъ и ввести въ разрядъ общихъ, ясныхъ и приспособленныхъ къ понятіямъ офицера, смотря по району его дѣйствія. Для сего, за исключеніемъ положеній, которыя военскій уставъ нашъ излагаетъ въ видѣ неизмѣнныхъ правилъ, Полковникъ Горемыкинъ въ своемъ руководствѣ устранилъ все, что отзывается рѣшительнымъ поученіемъ для лицъ, на коихъ лежатъ высшія соображенія военного дѣла, а всего болѣе трудился надъ развитіемъ того, что должны дѣлать войска и лица, назначенныя къ исполненію означенныхъ соображеній. Въмѣсто догматическихъ указаній въ родѣ уроковъ для Генераловъ и высшихъ начальниковъ, какъ распоряжаться дѣйствіями войскъ, онъ обратилъ вниманіе болѣе на то, какъ должны дѣйствовать войска и ближайшіе начальники, исполняя то или другое распоряженіе; касательно же самыхъ распоряженій, особенно высшихъ, авторъ указалъ только мѣстныя и другія причины, изъ которыхъ они возникаютъ, и которыя приводятъ всякое общее распоряженіе къ какой либо извѣстной формѣ; но къ сему онъ присовокупилъ, что въ приложеніи распоряженіе и формы могутъ безконечно измѣняться по усмотрѣнію главнаго начальника и по обстоятельствамъ, которыя не могутъ подлежать ни какой теоріи.

Принявъ все вышесказанное за основаніе, Полковникъ Горемыкинъ раздѣлилъ свое Руководство не такъ какъ другіе тактическіе писатели на низшую и высшую, чистую и прикладную, частную и общую Тактику, или на отдѣлы, на примѣръ: изученіе оружія (*Waffenlehre*), изученіе войскъ (*Truppenlehre*), изученіе мѣстности (*Terrainlehre*), изученіе тактическаго соединенія войскъ (*Verbindungslehre*) и пр., а принявъ тотъ естественный порядокъ, въ какомъ военный человѣкъ долженъ на

практикѣ знакомиться съ войсками и ихъ употребленіемъ, начиная отъ элементарныхъ подробностей устройства каждаго рода войскъ, и доходя постепенно до сложныхъ и болѣе обширныхъ дѣйствій цѣлыхъ массъ на полѣ сраженія.

Мы не скажемъ, чтобы это раздѣленіе, эта послѣдовательность въ изложеніи науки была новостью или изобрѣтеніемъ автора, ибо это то же что раздѣленіе Тактики на начальную, прикладную и высшую, принятое въ другихъ *тактических* курсахъ; мы замѣтимъ даже, что слѣдуя вышеупомянутому мнѣнію Полковника Горемыкина о необходимости выводить изъ законовъ Тактики постановленія воинскихъ уставовъ, остались бы для составленія чисто тактического руководства только двѣ части: начальная и высшая; но мы не можемъ не отдать полной справедливости и искренней похвалы какъ выбору именно этого раздѣленія, такъ и порядку и искусству, съ которыми ведется Руководство отъ первыхъ началъ до конца и показаны: сложность механизма арміи, przygotowательная ея дѣятельность въ мирное время, и потомъ переходъ къ соображеніямъ чисто военнымъ.

«Обыкновенно», говоритъ авторъ, «первоначальное образованіе войскъ идетъ въ каждомъ ихъ родѣ отдѣльно: они приучаются къ владѣнію оружіемъ, къ построеніямъ и къ употребленію усвоенныхъ имъ средствъ для пораженія непріятеля, что опредѣляетъ и основной механизмъ дѣйствія ихъ въ бою. Потомъ обученіе производится большими частями изъ двухъ или трехъ родовъ войскъ для показанія основной между ними связи и общихъ, такъ сказать, приемовъ совокупнаго дѣйствія. Все это исполняется на учебномъ полѣ, не принимая въ соображеніе ни мѣстности, ни другихъ обстоятельствъ, дабы, не развлекая войска предметами вышшимъ, прочѣе укоренить въ нихъ основныя начала боеваго образованія. Въ курсѣ это можетъ быть соединено въ одну часть, въ которую будутъ собраны всѣ элементарныя основанія, относящіяся къ разнымъ родамъ войскъ, отдѣльно и въ совокупности. Это составитъ не что иное, какъ тактическое развитіе уставовъ, съ необходимыми истолкованіями, которыя, показывая цѣль и значеніе каждаго правила, служатъ приготовленіемъ къ примѣненію учебныхъ руководствъ къ практикѣ.»

«Потомъ дѣлѣнѣе обученіе войскъ производится на мѣстности разнаго рода, къ которой они приучаются примѣнять основныя правила строя, движеній и дѣйствій. Наученіемъ въ подробности этого главнаго обстоятельства, отъ котораго такъ много зависятъ всѣ боевыя соображенія, приобретаются тѣ практическія идеи, та сноровка соображеній, которая необходима каждому начальнику, въ частномъ кругу его дѣйствій, для безошибочнаго исполненія общихъ предначертаній. Все это, составляя въ порядкѣ обученія войскъ пред-

метъ частныхъ и общихъ маневровъ, можетъ составить въ курсѣ Тактики особую часть, въ которой разсматривается мѣстность въ тактическомъ отношеніи, во всѣхъ подробностяхъ и приспособленіе къ ней всѣхъ тактическихъ распоряженій.»

«За тѣмъ только войска, хорошо устроенныя и практически образованныя, могутъ быть съ успѣхомъ употреблены на самомъ дѣлѣ. Тутъ для каждаго предначертанія начальникъ принимаетъ въ соображеніе въ совокупности всѣ обстоятельства, имѣющія вліяніе на дѣйствія, не входя въ подробности, которыя должны быть свѣдѣны тѣмъ, на комъ лежитъ исполненіе. По этому и въ наукѣ Тактики въ особую часть могутъ быть соединены тѣ общія мысли, правила и соображенія, которыя, составляя результатъ и высшее развитіе первоначальныхъ свѣдѣній, служатъ уже указаніемъ для настоящаго употребленія войскъ въ большихъ или меньшихъ массахъ, и которыя должны быть разсматриваемы въ общей связи, не прерываемой элементарнымъ подробностями.» Рецензентъ присовокупляетъ:

Прекрасно, логически справедливо обдуманно и изложено.

Наконецъ, разобравъ въ подробности всѣ отдѣлы сего Руководства, рецензентъ выводитъ заключеніе, что оно превосходитъ всѣ существующія у насъ сочиненія по этой части въ томъ особенно отношеніи, что оно примѣнено именно къ нашему отечеству, къ нашей арміи и духу Русскаго народа, и слѣдовательно есть такое твореніе, которое, будучи распространено между военнымъ, принесетъ безчисленные плоды образованіемъ достойныхъ офицеровъ. По сему то уваженію онъ не побоясь признаетъ справедливымъ сочиненіе это удостоить полной Демидовской преміи.

II.

Теорія капиллярныхъ явленій. Разсужденіе Давидова. (Рукопись.) Рецензія Академиковъ Остроградскаго и Ленца.

Г. Давидовъ начинаетъ свое разсужденіе съ историческаго обозрѣнія теорій капиллярныхъ явленій, онъ приводитъ первыя попытки на селъ поприщѣ Данила Бернуллі, и упоминаетъ о трудахъ Клеро и Сегнера. Последний изъ нихъ хотя нѣсколько и забытъ, по сему по изложенію Г-на Давидова, труды его конечно достойны памяти. За сѣмъ авторъ нашъ приводитъ опыты Юнга надъ сѣщеніемъ жидкихъ тѣлъ, трудъ, который въ высшей мѣрѣ обратилъ бы на себя вниманіе ученыхъ свѣта, если бѣ вскорѣ за нимъ не послѣдовали безмерныя изслѣдованія о сѣмъ же предметѣ автора Небеснаго Механики. Съ появленія сѣхъ послѣднихъ, въ 180 году, слѣдуетъ собственно считать начало Теорій дѣйствія капиллярности, которая въ послѣдствіи усовер-

шепствована еще самим Лапласомъ, а вотомъ Гауссомъ и Пуассономъ. Въ ней преимущественно недоставало, при первомъ ея появленіи, строгаго доказательства постоянства угла, подъ которымъ капиллярная поверхность пересѣкаетъ стѣны трубки заключающей въ себѣ жидкость. Лапласъ устранилъ съ легкостью другія менѣе важныя несовершенства созданной имъ теоріи, но старанія его относительно упомянутого угла остались безуспѣшными. Не прежде 1840 года, знаменитому Геттингенскому Геометру, удалось, помощью начала моментовъ, пополнить сей важный пробѣлъ въ теоріи капиллярности. Послѣ Гаусса и Пуассона, посвятившаго сему предмету цѣлый томъ изслѣдованій, Г. Давидовъ первый излагаетъ явленія капиллярности въ той подробности и съ тою отчетливостію, которыхъ требуетъ важность предмета. Онъ основываетъ свои изысканія, какъ и Гауссъ, на началѣ моментовъ, но принимаетъ выстѣ въ соображеніе быстрое измѣненіе плотности близъ поверхности жидкости, на которое знаменитый его предшественникъ не обратилъ вниманія. Дабы упростить изложеніе, Г. Давидовъ слѣдуетъ методу Гаусса и вводя въ свой анализъ не подверженное никакому сомнѣнію измѣненіе плотности, не упускаетъ изъ виду ни малѣйшаго физическаго обстоятельства, существенно до задачи относящагося. Выкладки его, основанныя на общей теоріи равновѣсія жидкихъ тѣлъ, вообще вѣрны и изложены съ надлежащимъ знаніемъ дѣла, въ строгой послѣдовательности; онѣ приспособлены къ многумъ, удачно подобраннымъ примѣрамъ. Многочисленными замѣчаніями перваго изъ поименованныхъ нами рецензентовъ, Акад. Остроградскаго, на поляхъ рукописи, авторъ безъ сомнѣнія воспользуется для придачи творенію своему высшаго достоинства при изданіи его въ свѣтъ. Последняя часть труда Г-на Давидова содержитъ попытку для опредѣленія закона дѣйствія молекулярныхъ силъ. Здѣсь, по мнѣнію рецензента, анализъ Г-на Давидова, какъ равно и предположенія, на которыхъ онъ основанъ, могутъ быть оспариваемы. Впрочемъ нашъ Геометръ относь не охуждаетъ и этой части труда, онъ напротивъ того видитъ въ ней первый опытъ къ изслѣдованію труднаго и важнаго вопроса въ наукѣ, опытъ, который, можетъ быть, послужитъ поводомъ къ разысканіямъ болѣе удачнымъ.

Академикъ Ленцъ разсматривавшій экспериментальную часть сочиненія Г-на Давидова, нашелъ въ ней тщательно и критически составленный сводъ всего того, что по сей части Физики извѣстно изъ наблюдений. Авторъ вполне умѣлъ оцѣнить и выбрать тѣ именно экспериментальныя данныя, которыя преимущественно пригодны для основанія на нихъ прочной теоріи, и устранить тѣ, которыя по несовершенству метода наблюдений не должны войти въ соображеніе. Слѣдова-

тельно и въ сей части труда, не содержащей впрочемъ собственныхъ изслѣдованій автора, наука все таки обязана ему умно и отчетливо составленнымъ полнымъ собраніемъ всѣхъ сюда относящихся опытовъ и фактовъ, могущихъ служить для испытанія вѣрности теоріи. Оба рецензента признали трудъ сей достойнымъ вниманія Академіи и заслуживающимъ второстепенную премию и пособіе на изданіе его въ свѣтъ.

III.

1) Грамматика Зырянскаго языка; 2) Зырянско-Русскій и Русско-Зырянскій Словарь. Павла Саввантова. Рецензія Академика Шёгрена.

Пылѣшій Конкурсъ особенно богатъ по части Лингвистики нашего отечества, а именно Финской ея отрасли, мы получили и по этому разряду три замѣчательныя сочиненія, которыя по сему всё и были разсмотрѣны нашимъ ветераномъ по этому предмету, Г-мъ Академикомъ Шёгреномъ.

Два изъ нихъ имѣютъ одного и того же автора, природнаго Русскаго, Профессора С. Петербургской Духовной Семинаріи Саввантова и касаются Зырянскаго языка, т. е. 1) Грамматика этого нарѣчія, и 2) Зырянско-Русскій и Русско-Зырянскій Словарь.

Обработка Грамматики Зырянской, по удостовѣренію нашего рецензента, представляла, для Русскаго, необыкновенныя трудности, а именно по причинѣ оригинальнаго, совершенно отличнаго отъ Русскаго, грамматическаго строенія этого языка, какъ и всѣхъ нарѣчій Чудскаго семейства вообще. Но Г-нъ Саввантовъ съ рѣдкою настойчивостію и смѣлостію сумѣлъ побѣдить всѣ эти трудности.

Много и существенно ему помогли въ этомъ собственныя совѣты, замѣтки и замѣчанія самаго Г-на Шёгрена. Но если эти указанія, съ такою благородною предупредительностію и истинною любовью къ наукѣ сообщенныя ему нашимъ ученымъ Финологомъ, въ рецензіяхъ на двѣ предшествовавшія редакціи этой же самой Грамматики, можно почесть, такъ сказать, оплодотворенными стихіями труда, то къ чести автора надобно сознаться, что и онъ съ своей стороны съ немаленькою готовностію и рвеніемъ воспользовался наставленіями благонамѣреннаго своего руководителя, и не упустилъ ничего, что могло послужить къ вѣншему усовершенствованію его Грамматики, рѣшившись между прочимъ въ слѣдствіе второй рецензіи Г-на Шёгрена еще разъ посѣтить страну Зырянъ, чтобы на самомъ мѣстѣ глубже изучить свойство нѣхъ языка во всѣхъ его діалектическихъ оттѣнкахъ, а отъ того то трудъ его и вышелъ по отзыву нашего Сочлена, истинно примѣрнымъ и образцовымъ въ своемъ родѣ.

Онъ раздѣляется на два существенные отдѣла, одинъ грамматическій, а другой христоматическій. Весь матеріалъ первой, собственно грамматической его части, хотя по завѣренію Г-на Шёгрена и обработанъ со всею желательною полнотою и основательностью, а притомъ расположенъ въ весьма удобномъ, строго систематическомъ порядкѣ, однакоже, благодаря сжатости выраженія, занимаетъ вмѣстѣ съ синтаксисомъ не болѣе 120 страницъ печати, качество, дѣлающее эту Грамматику въ особенности годною къ употребленію въ школахъ и для самоученія.

Второй отдѣлъ книги назначенъ служить какъ бы практическимъ поясненіемъ самой Грамматики, съ ближайшею цѣлью ввести учащагося въ особенности двухъ главныхъ нарѣчій Зырянскаго языка, Сысольскаго и Вычегодскаго, на каковой конецъ авторъ придалъ своему труду не большую христоматию, составленную, сверхъ перевода нѣсколькихъ статей священнаго содержанія, еще изъ собранія пословицъ, народныхъ сказаній и пѣсенъ на томъ или другомъ изъ сказанныхъ двухъ нарѣчій.

Что же касается до вышеупомянутого двойнаго Словаря, подареннаго авторомъ къ его Грамматицѣ и состоящаго изъ 496 страницъ печати, изъ которыхъ 236 посвящены Зырянско-Русской, а 257 Русско-Зырянской его части, то и этотъ трудъ заслуживаетъ живѣйшую нашу благодарность, тѣмъ болѣе, что до него въ печати имѣлись у насъ одни только сборники словъ Зырянскаго языка, и хотя онъ еще далекъ отъ безупречной полноты и совершенства, но и въ настоящемъ своемъ видѣ можетъ служить весьма достаточнымъ пособіемъ и руководствомъ во всякихъ непосредственныхъ сношеніяхъ съ Зырянами.

На основаніи столь одобрительнаго отзыва нашего Сочлена о трудахъ Г-на Саввантова Академія сочла пріятнымъ для себя долгомъ приговорить ему, въ поощреніе къ дальнѣйшимъ успіямъ на этомъ поприщѣ, второстепенную Демидовскую премію.

IV.

GRAMMATIK DER WOTJAKISCHEN SPRACHE, VON F. J. WIEDEMANN. (Рукопись). Рецензія Академика Шёгрена.

Третье явленіе по разряду Финской Литгвистики въ Конкурсѣ нынѣшняго года есть Грамматика Вотяцкаго языка, составленная Старшимъ Учителемъ Ревельской Гимназіи Г-мъ Видеманномъ на Нѣмецкомъ языкѣ, подъ заглавіемъ: Grammatik der wotjakischen Sprache von F. J. Wiedemann, Oberlehrer der griechischen Sprache zu Reval.

Авторъ уже извѣстенъ ученому свѣту какъ отличнѣйшій знатокъ на этомъ полѣ языковѣдѣнія своимъ Опытными Грамматикой Зырянскаго и Черемисскаго языковъ, изъ которыхъ одинъ уже былъ удостоенъ Демидовской награды, а по сему едва ли можно было пайти ученаго болѣе способнаго къ обработанію языка Вотяковъ, которые по мѣсту своего жительства составляютъ, какъ извѣстно, среднее звѣно между Зырянами и Черемиссами. И Г-нъ Видеманнъ въ работѣ своей встрѣтилъ не мало, а можетъ быть еще и болѣе трудностей, нежели Г-нъ Саввантовъ, потому что съ одной стороны Вотяки, образуя собою переходъ отъ юговосточнаго къ сѣверовосточному отдѣлу Финскаго племени, были подвержены не одному вліянію Русскому, какъ Зыряне, но подобно Черемиссамъ вмѣстѣ и Турецкому, отчего и переняли въ языкъ свой гораздо болѣе чужаго, нежели Зыряне; а съ другой стороны языкъ Вотяцкій изъ всѣхъ нарѣчій Финскаго корня доселѣ пашелъ себѣ менѣе всѣхъ обработывателей. Все, на чемъ Г-нъ Видеманнъ могъ основать свое зданіе, ограничивалось лишь не многими, и при томъ весьма бѣдными начатками грамматическаго воздѣлыванія нѣкоторыхъ предшественниковъ, немногими отрывками перевода Св. Евангелія на Вотяцкій языкъ и наконецъ изустными сообщеніями не большаго числа Вотяковъ изъ разныхъ странъ.

Само собою разумѣется, что отъ труда, основаннаго на столь скудныхъ данныхъ, нельзя требовать совершенства, но за всѣмъ тѣмъ къ чести автора надобно сказать, что онъ и изъ этихъ тонкихъ матеріаловъ умѣлъ извлечь болѣе, нежели можно было ожидать. Грамматика его заключаетъ въ себѣ со включеніемъ словосочиненія и собранія подѣлывомъ 336, а вмѣстѣ съ предисловіемъ и оглавленіемъ 385 страницъ и слѣдовательно по объему своему обширнѣе прежней его Черемисской Грамматики, которая въ рукописи считала только 275 страницъ, а носему 110 страницъ меньше.

Г-нъ Шёгрень отдаетъ полную справедливость какъ тщательной и осматрительной обработкѣ всѣхъ частей этой Грамматики, а въ особенности словопроизведеній и синтаксиса, такъ и удобному ея расположенію, въ которомъ авторъ, что и весьма естественно, слѣдовалъ тому же самому порядку, какъ и въ наиболѣе сходной съ нею прежней своей Черемисской Грамматикѣ, и поставивъ на видъ, что это есть первый опытъ собственно систематической воздѣлки Вотяцкаго языка, и что выполненіе его, при вышеуказанной чрезвычайной скудости источниковъ, должно было стоить автору огромныхъ трудовъ, легко успѣлъ склонить Академію къ награжденію его постоянныхъ успій на этомъ трудномъ поприщѣ вторичною поощрительною премією.

V.

REISE NACH DEM NORDOSTEN DES EUROPÄISCHEN
RUSSLANDS, DURCH DIE TUNDREN DER SAMOJE-
DEN ZUM ARKTISCHEN URALGEBIRGE. 2 Thele.
*Рецензія Гл. Академика Гельмерсена и Д-ра
Кастрена.*

И область путешествій по нашему отечеству, уже нѣсколько лѣтъ сряду доставлявшая лавры состязателямъ Демидовскихъ премій, не осталась въ нынѣшнемъ году въ запущеніи: мы собрали на этомъ, столь близкомъ всякому любителю роднаго, полѣ два новые прекрасные плода, одно описаніе путешествія, а другое ботаническое сочиненіе, бывшее слѣдствіемъ путешествій.

Первое изъ нихъ есть отчетъ извѣстнаго неутомимаго ботаника-путешественника здѣшняго Императорскаго Ботаническаго сада, Г-на Александра Густава Шренка о путешествіи его въ одну часть Россіи, обратившую на себя въ послѣднее время преимущественное вниманіе изслѣдователей, а именно сѣверный Уралъ: *Reise nach dem Nordosten des europäischen Russlands durch die Tundren der Samojeden zum arktischen Uralgebirge.*

Описаніе этого путешествія, весьма обильнаго плодами въ самыхъ многоразличныхъ отрасляхъ науки было просмотрѣно въ геогностическомъ, географическомъ и естественномъ его содержаніи нашимъ Геогностомъ, Полковникомъ Гельмерсеномъ, а въ этнографическомъ и лингвистическомъ, по предложенію Г-на Шёгрена, недавно возвратившимся изъ тѣхъ же странъ, Г-мъ Кастреномъ.

Прослѣдимъ здѣсь вкратцѣ маршрутъ путешественника. Оставивъ 14 Апрѣля 1837 года берега Невы, Г. Шренкъ сперва чрезъ Архангельскъ и Мезень направился къ Усть-Цылымъ на рѣкѣ Печѣрѣ, а потомъ перерѣзавъ главную область Самоѣдовъ, такъ называемую Большеземельскую Тундру, въ направленіи къ Хайнудырской губѣ, достигъ того не высокаго кряжа Пайхой, который въ послѣдствіи былъ ближе развѣданъ Полковникомъ Гофманномъ; за сими слѣдуя протяженію того хребта, достигъ Югорскаго пути, посѣтилъ южную оконечность острова Вайгача, а потомъ, пробираясь въ юговосточномъ направленіи вдоль того же самаго кряжа, прибылъ въ страну, гдѣ онъ примыкаетъ къ лавному хребту Урала, т. е. къ горѣ Гороматъ подъ 7°30' сѣв. ш., послѣ чего Большеземельскою же Тундрою, чрезъ Пустозерскъ, Мезень и Архангельскъ къ 1 Октября возвратился въ здѣшнюю столицу.

При всей краткости этого вояжа, (онъ, какъ мы видѣли, продолжался всего не долѣе 7 мѣсяцевъ,) Г-нъ Шренкъ успѣлъ собрать необыкновенно обильный запасъ наблюденій и извѣстій, и хотя цѣль его путешествія

была собственно ботаническая, однако же онъ не менѣе того имѣлъ въ виду и другія отрасли знанія, какъ то Геогнозію, Зоологію, Географію, Метеорологію, Статистику, Лингвистику и Этнографію. Свѣдѣнія эти Г-нъ Шренкъ обработалъ въ двухъ большихъ томахъ, изъ которыхъ первый на 730 страницахъ, сверхъ подробнаго Дневника, путешествія содержитъ въ себѣ отчетъ о сдѣланныхъ на пути наблюденіяхъ и подробныя свѣдѣнія о нынѣшнемъ бытѣ Самоѣдовъ и Зырянъ, о предстоящей имъ по всей вѣроятности въ будущемъ судьбѣ и о разныхъ другихъ предметахъ; а второй, еще недокопченный томъ уже нынѣ на 432 страницахъ заключаетъ въ себѣ 14 отдѣльныхъ статей по части Орографіи и Геогнозіи, Палеонтологіи, Метеорологіи, Гидрографіи, исторіи путешествій, древностей, языковѣднія, промышленности и. т. д.

Г. Гельмерсенъ, указавъ въ своей рецензіи на то, что сѣверный конецъ Урала и прилежащая къ нему страна Печёры до самаго новѣйшаго времени оставались для науки вовсе неизвѣстнымъ краемъ, называетъ вояжъ туда Г-на Шренка путешествіемъ для открытія; потому что хотя результаты позднѣйшихъ туда поѣздокъ Графа Кейзерлинга и Г-на фонъ Крузенштерна въ 1843, а Полковника Гофмана въ 1848 году и были изданы въ свѣтъ нѣсколько прежде, чѣмъ запоздалый отчетъ Г-на Шренка, однако же у послѣдняго нельзя отнять заслуги, что онъ былъ первый ученый наблюдатель, проникшій въ эту глубоко сѣверныя страны.

Изслѣдованія его пролили много новаго свѣта на нѣкоторые важныя вопросы ботанической Географіи, на Геогнозію и Палеонтологію арктическаго Урала, на географическія и гидрографическія отношенія тамошняго края, а равно на торговые пути, состояніе торговли, промышленности и звѣриной ловли въ тѣхъ мѣстахъ. Сверхъ того Г-нъ Шренкъ впервые ознакомилъ насъ съ хребтомъ Пайхой и существенно распространилъ наши познанія объ островѣ Вайгачѣ, о странѣ Самоѣдовъ, а въ особенности о Большеземельской Тундрѣ и не убоился даже труда углубиться въ исторію сѣверныхъ путешествій вообще, чтобы сдѣлать свою книгу сколько можно болѣе поучительною для читателя.

Не менѣе одобрительно отзывается и Г-нъ Кастренъ объ этнографической части путешествія Г-на Шренка въ Самоѣдскія Тундры. Бѣглость кратковременнаго его странствія правда не позволила ему глубже проникнуть въ сокровенную сферу внутренней, духовной жизни народа, но тѣмъ полнѣе и удовлетворительнѣе его поясненія касательно внѣшняго житейскаго быта разныхъ племенъ, съ которыми онъ имѣлъ сношеніе. Привыкнувъ какъ естествениспытатель микроскопически разсматривать и самыя мелкія составныя части предмета, онъ и какъ описательный этнографъ не даетъ ничему ускользнуть отъ своихъ взоровъ, а напротивъ того изобра-

жасть все съ крайнею точностью. Этнографическія его описанія многимъ, можетъ быть, покажутся слишкомъ мелочными и не довольно занимательными, но для ученаго они имѣютъ высокую цѣну, именно по причинѣ вѣрности рисовки. Очевидно, что авторъ съ любовью къ дѣлу преслѣдовалъ свою цѣль и хотя мѣстами попадаютъ у него въ этнологическомъ отдѣлѣ нѣкоторые промахи и поверхностные взгляды на предметъ, но эти недостатки далеко уравниваются дѣльными и меткими замѣчаніями по этой части.

Одну изъ слабыхъ сторонъ этнографическаго его описанія Г-нъ Кастренъ счелъ долгомъ своимъ повторить; это взглядъ автора на взаимное соотношеніе Самоѣдовъ и Ижемскихъ Зырянъ. Вступаясь за послѣднихъ, Г-нъ Кастренъ уличаетъ автора въ явное пристрастіе къ первымъ. Ижемскіе Зыряне съ начала до конца описываются у него народомъ упрямымъ, коварнымъ и злопавнымъ, скупымъ и корыстолюбивымъ, обвиняются въ убійствѣ, грабежѣ и величайшихъ злодѣяніяхъ, однимъ словомъ на характеръ ихъ не оставлено ни одного бѣлаго пятна. А между тѣмъ Г-нъ Кастренъ именно у Ижемскихъ Зырянъ нашелъ болѣе благородныхъ, хорошихъ и похвальныхъ качествъ нежели у всѣхъ ихъ сосѣдей и въ особенности хвалитъ ихъ мягкосердечіемъ, кроткѣе и пѣжнѣе нравъ, въ которомъ свидѣлствуютъ и самыя ихъ народныя пѣсни. На этомъ-то мягкосердіи основаны и всѣмъ извѣстныя добродушіе и услужливость Зырянъ въ отношеніи ко всякому, кто только приближается къ нимъ съ радушіемъ и довѣрчивостью. Также на счетъ правоты Зырянъ, ихъ вѣрнаго, твердаго и благонадежнаго характера, всѣ отзываются съ величайшею похвалою и самъ Г-нъ Кастренъ имѣлъ случай видѣть несомнѣнныя доказательства этой, можно сказать, врожденной Финскому племени добродѣтели. Правда, Зырянъ можно по справедливости винить въ томъ, что они недозволенными путями присвоиваютъ себѣ оленей Самоѣдовъ, но въ этомъ случаѣ они простерли свое, конечно ничѣмъ не оправдываемое, угнетеніе вѣроятно не далѣе, какъ и всякій другой народъ сдѣлалъ бы на ихъ мѣстѣ; а при томъ большинство Зырянъ, какъ въ томъ удостовѣрился самъ Г-нъ Кастренъ въ бытность свою въ Ижемскѣ, не только не одобряетъ этихъ поступковъ небольшого числа злонамѣренныхъ между ними, но даже готовы были, чтобы положить конецъ угнетенію, исключитъ ихъ изъ своей среды, обстоятельно, явно доказывающее, что Зыряне, вообще говоря, народъ праведный и благомыслящій и что неблагонамѣренныя принадлежатъ между ними къ числу исключеній. Но авторъ въ своемъ изображеніи Зырянъ именно только и имѣлъ передъ глазами послѣднихъ и увлекшись теплымъ своимъ участіемъ къ Самоѣдамъ, вовсе упустилъ изъ виду

многочисленные добрые качества, украшающія ядро народа Зырянскаго.

Но отвлекая отъ этихъ слабыхъ сторонъ и недогодковъ, которыя, какъ уже выше было замѣчено, легко извиняются бѣглою путешесвіемъ, обширнымъ трудомъ Г-на Шренка, и по части Этнографіи заслуживаетъ всякаго поощренія. А потому, опираясь на благопріятные отзывы обоихъ рецензентовъ, Академія присудила ему второстепенную Демидовскую премію.

VI.

О РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИВОЛЖСКИХЪ СТРАНЪ. Первый выпускъ: Флора Сергіевскихъ водъ. Второй выпускъ: Флора колоній Сарепты. (Рукопись). Проф. Каз. Унив. К. Клауса. Рецензія Академика Мейера.

Ботаническій трудъ обязанный какъ мы выше замѣтили, своимъ происхожденіемъ путешествію, есть представленное въ рукописи на Русскомъ и Нѣмецкомъ языкахъ вышеупомянутое сочиненіе Г-на Профессора въ Казани Карла Клауса.

Хорошія монографическія описанія растительности отдельныхъ мѣстностей обширнаго нашего отечества принадлежатъ у насъ къ самымъ существеннымъ потребностямъ по части Ботаники, уже потому, что они проливаютъ наиболѣе свѣта на отличительную характеристику и физіономію каждой страны порознь; но еще въ особенности потому, что изъ такихъ-то частныхъ монографій только и можетъ со временемъ быть достойнымъ образомъ воздвигнуто знаніе Россійской Флоры. А по сему нельзя не встрѣтить съ особеннымъ удовольствіемъ такого рода работу, которая описываетъ со всею надлежащею тщательностью и полнотою одну изъ занимательнѣйшихъ для Ботаника мѣстностей Россіи, берега Волги.

Для выполненія этого труда никто не могъ имѣть болѣе призванія какъ Г-нъ Профессоръ Клаусъ, который поставивъ себѣ изученіе Приволжской Флоры какъ бы задачею своей жизни, уже въ теченіе многихъ лѣтъ съ особенною любовью и преданностью занимается ея изслѣдованіемъ, и на этотъ конецъ не только самъ предпринималъ многократныя путешествія, какъ то вмѣстѣ съ Гёбелемъ въ Астрахань и къ Каспійскому морю, нѣсколько разъ въ Оренбургъ и къ южному Уралу, а сверхъ того, по обязанности Профессора Ботаники въ Казанскомъ Университетѣ, каждое лѣто посѣщаетъ Приволжскія страны, но и успѣлъ въ разныхъ мѣстахъ склонить опытныхъ собратей къ содѣйствію его цѣлямъ.

Мы видимъ здѣсь передъ собою только начало предпріятія Г-на Клауса, Флоры Сергіевска и Сарепт-

ской колонии, но уже эти два выпуска, представляя нам растительность двухъ весьма замѣчательныхъ мѣстностей, одной извѣстной своимъ сѣрыми ключами, а другой занимательной по оригинальному своему характеру, заключаютъ въ себѣ ядро полной Флоры всей области между Волгою, Ураломъ и Оренбургомъ, которую авторъ предположилъ себѣ обработать по мѣрѣ силъ и возможности. Къ Флорѣ Сергіевска принадлежатъ 779, а къ Флорѣ Сарепты, во многомъ весьма отличной отъ первой 776 породъ, всего 1555 породъ, и такъ по истинѣ, немаловажное обогащеніе сравнительной Географіи растений.

Во уваженіе этой заслуги и желая подстрекнуть автора къ скорѣйшему выполнению предпріятнаго плана, распространить свои изслѣдованія и на Флоры Астрахани и Каспійскаго моря, а равно Оренбурга и южнаго Урала, Академія поспѣшила увѣнчать трудъ его поощрительною премією.

VII.

Теорія паровыхъ машинъ, соч. Николая Божерянова. *Рецензія Флигель-Ад. Глазенапа 1.*

Главное изобрѣтеніе нашего вѣка, пашедшее и у насъ столь многоразличныя приложенія въ житейскомъ быту и съ каждымъ годомъ расширяющее кругъ своего дѣйствія, паровая машина не могла не сдѣлаться также предметомъ науки, которая одна только и была въ состояніи умѣрить избытокъ силъ и прихоти этого мощнаго и сподручнаго, но вмѣстѣ съ тѣмъ не менѣе коварнаго и опаснаго атлета-работника въ службѣ челоуѣка. Теорія паровыхъ машинъ въ нѣсколько десятковъ лѣтъ заняла едва ли не первое мѣсто въ области прикладной Механики. А по сему нельзя не радоваться появленію и у насъ отъ времени до времени дѣльных сочиненій по этой части. Одно изъ таковыхъ, специально назначенное служить руководствомъ Инженеръ-Механикамъ, какъ при проектированіи и встрѣчающихся выкладкахъ, такъ и при самомъ построеніи паровыхъ машинъ, принесъ намъ и нынѣшній Конкурсъ, а именно: *Теорію паровыхъ машинъ*, Корпуса корабельныхъ Инженеровъ Капитана *Божерянова*.

Въ какой мѣрѣ это сочиненіе соотвѣтствуетъ вышеуказанной цѣли своей и удовлетворяетъ дѣйствительной у насъ потребности, объ этомъ вѣрно можетъ судить только тотъ, кто во всей точности знаетъ какъ эту самую потребность, такъ и состояніе, въ какомъ именно находится у насъ Практическая Механика. По этому-то мы должны почестъ благоприятнымъ обстоятельствомъ, что Членъ Высочайше учрежденнаго при Морскомъ Министерствѣ Комитета по части пароходовъ, Флигель-Адъютантъ Глазенапъ 1-й, столь коротко знакомый съ состояніемъ у насъ всего пароваго механизма

и уже извѣстный намъ прежнею своею рецензією подобнаго же сочиненія, по вызову Академіи принялъ на себя также разсмотрѣніе книги Г-на Божерянова.

Указавъ въ представленной намъ рецензіи сперва на недостатокъ въ нашей литературѣ хорошаго Руководства для изученія Теоріи паровой машины и исчисливъ за тѣмъ подробно всѣ предметы входящіе въ составъ книги Г-на Божерянова, рецензентъ ставитъ ее, какъ относительно системы и полноты, такъ и правильности изложенія, въ уровень съ лучшими руководствами по сей части.

Первый отдѣлъ подлежащаго тома, посвященный изложенію законовъ теплорода, и произведенія свойствъ водяныхъ паровъ, содержитъ все въ пылѣе время объ этомъ предметѣ извѣстное. Вторая часть весьма удовлетворительно и ясно описываетъ паровую машину двойнаго дѣйствія, во всѣхъ ея подробностяхъ; научаетъ правиламъ вычисленія приличныхъ размѣреній для всѣхъ частей машины и даетъ понятіе о движеніи ея составныхъ частей. Третье отдѣленіе наконецъ, впервые знакомитъ Русскихъ читателей съ новѣйшими и вѣрнѣйшими средствами судить о количествѣ полезнаго дѣйствія машины.

Книга Г-на Божерянова написана слогомъ чистымъ, приличнымъ учебной книгѣ. Вездѣ замѣтно особенное стараніе автора избѣгать всякой неясности, и лучше повторить еще разъ сказанное уже прежде, чѣмъ подвергнуть читателя недоразумѣнію.

Число приложенныхъ таблицъ 18; изъ нихъ ни одна не перепечатана просто изъ другаго сочиненія, но нѣкоторыя составлены авторомъ, остальные же всѣ имъ передѣланы на Русскій вѣсъ и мѣру и термометръ Реомюра. Число чертежей на 18 листахъ весьма значительно; гравированы они вообще отчетливо и хорошо.

VIII.

Исторія Аппинской Республики, Проф. Мих. Кунтзи. *Рецензія Проф. Блума.*

Съ каждымъ годомъ, говоритъ Г. Кунтзи въ запискѣ своей о сей книгѣ, увеличивается число ученыхъ здѣсь, въ Москвѣ и другихъ городахъ Имперіи, посвящающихъ себя Русской Исторіи. Кромѣ историковъ въ собственномъ смыслѣ, съ нѣкотораго времени стали являться изслѣдователи Исторіи Русскаго права. Свѣдущія лица духовнаго званія обрабатываютъ въ цѣломъ, или по частямъ, Исторію Русской Церкви. Другія стороны отечественной Исторіи также начинаютъ привлекать къ себѣ вниманіе.

Образованная публика смотритъ на эти труды отнюдь не равнодушно, молодое поколѣніе принимаетъ ихъ съ усердіемъ, которое ручается за будущность Русской Исторіографіи.

Эта дѣятельность на поприщѣ отечественной Исторіи и это участіе публики имѣютъ весьма естественное основаніе. Всякій народъ, коль скоро начинаетъ себя чувствовать, стремится достигнуть яснаго самосознанія; въ своемъ прошедшемъ онъ ищетъ объясненія настоящему и ключъ къ своей ближайшей будущности.

Въ Европѣ есть народы, у которыхъ историческая Литература ограничивается ихъ національною Исторіей. Это можно сказать на пр. о Полякахъ, Португальцахъ и другихъ малыхъ народахъ. Никто конечно не назначитъ такой роли Русскому народу, коему Петръ Великій навсегда и во все стороны открылъ дорогу ко всеобщей цивилизаціи. Если бы Русскіе ученые ограничили обработкою только отечественной Исторіи, они сами себя изрекли бы приговоръ: односторонность и пристрастіе овладѣвали бы ими болѣе и болѣе; ихъ цѣль и старанія едва ли были бы признаны тѣми народами, кои давно уже поняли, что великія націи призваны дѣйствовать не только для себя, но и для чело-вѣчества.

Если вѣрно, что Россіи суждено и въ области ума пріобрѣсти всемірно-историческое значеніе, то надобно ожидать, что она отличится также и въ строго-ученой обработкѣ и понятіи Всеобщей Исторіи. Нѣмцы, Французы, Англичане и Итальянцы проложили въ этомъ отношеніи только дорогу. Какъ въ цѣломъ, такъ и въ частяхъ остается совершить еще безконечно много. Успѣхи науки открываютъ новыя точки зрѣнія и требуютъ новаго пересмотра и обработки большихъ и важнѣйшихъ отдѣловъ всемірной Исторіи. Россіи, въ силу ея особеннаго историческаго положенія, кажется, предоставлено — противоdѣйствовать въ нѣкоторомъ отношеніи извѣстнымъ односторонностямъ, преувѣщеніямъ и заблужденіямъ историковъ другихъ народовъ. Какъ она пойметъ и рѣшитъ эту задачу, покажетъ будущность.

Къ сожалѣнію, это неоспоримая истина: что Русскіе ученые до сихъ поръ мало оказывали участія къ Исторіи другихъ народовъ и особенно тѣхъ, которымъ принадлежитъ всемірно-историческое значеніе. Число такихъ сочиненій на Русскомъ языкѣ весьма незначительно и представляетъ разительный контрастъ довольно многочисленнымъ и достойнымъ трудамъ, какими обогатилась въ послѣднее десятилѣтіе отечественная Исторія.

Если Исторія какого либо народа можетъ имѣть всеобщій интересъ, то это Исторія древнихъ Грековъ. Больше или меньше къ ней участіе народа, младшаго на поприщѣ наукъ, есть вмѣстѣ съ тѣмъ свидѣтельство, какъ понимаетъ этотъ народъ свое отношеніе къ всемірно-историческому развитію чело-вѣческаго образованія.

Русская Литература долго принимала только *пассивное* участіе въ Исторіи древней Еллады. Пробужденіе умовъ къ *самостоятельной* ея обработкѣ между Русскими есть заслуга Профессора Куторги. Нѣкоторые изъ его учениковъ уже показали опыты такой обработки въ отдѣльных частяхъ Греческой Исторіи.

Свое повѣйшее сочиненіе Г-нъ Куторга представилъ на Демидовскій Конкурсъ. Такъ какъ кромѣ его въ Русской Литературѣ не видно специальныхъ знатоковъ источниковъ и иностранныхъ ученыхъ сочиненій по части Греческой Исторіи, то историко-филологическое Отдѣленіе разсудило поручить разборъ сочиненія Г-на Куторги Профессору Дерптскаго Университета Блumu. Полученная отъ него рецензія въ цѣломъ можетъ называться скорѣе строгою, чѣмъ снисходительною.

Если сочиненіе это, говоритъ рецензентъ, преимущественно опирается на Германскую ученость, то это весьма естественно. Скорѣе напротивъ того можно упрекнуть автора въ томъ, что онъ изъ обильнаго рудника Германской учености по этой части не извлекъ всѣхъ сокровищъ, которыя она ему предлагала.

Вообще блестящая сторона подлежащей книгѣ заключается не столько въ самостоятельности изысканій, особенно изъ самыхъ источниковъ, сколько въ искусномъ расположеніи и художественной обработкѣ всего предмета. Авторъ представилъ намъ какъ бы въ оживленной картинѣ все значеніе государства, призваннаго въ послѣдствіи времени быть вѣнцемъ Греческаго образованія, онъ вмѣстѣ съ тѣмъ указалъ его отношеніе къ своей соперницѣ—Спартѣ, и наконецъ отношеніе обонхъ къ общей ихъ противницѣ—Персіи.

Въ заключеніе всего рецензентъ остается въ полномъ убѣжденіи, что разсмотрѣнное имъ сочиненіе есть достопримѣчательное свидѣтельство истинно-историческаго направленія сочинителя и отличается такими достоинствами, которыя заставляютъ желать Русской Литературѣ поболѣе такихъ сочиненій.

IX.

Первые опыты Военной Статистики, Д. Милютинъ, 2 части съ 3 иллюминированными картами. Рецензія Проф. Горлова.

Приведемъ вступленіе рецензента собственными его словами: «Въ недавнее время, говоритъ онъ, статистическія изысканія о предметахъ, входящихъ въ составъ государствъ, или касающихся ихъ дѣятельности, были производимы съ чрезвычайною подробностію. Это тщательное изученіе извѣстныхъ условій и сторонъ Государственной жизни, доставило такую массу свѣдѣній, пропущенныхъ единствомъ идеи, что оказалась потребность и возможность составлять спеціальныя труды, и

дѣйствительно стали появляться статистики торговли, сельского хозяйства, нравственности и просвѣщенія. Имя свой собственный предметъ, они не преслѣдовали однако-же его односторонне и исключительно, а поясняли и дополняли всѣми фактами, которые заимствовали изъ Статистики общей, получившей было энциклопедическій характеръ. Смотри на сочиненіе о Военной Статистикѣ съ этой точки зрѣнія, мы приветствуемъ его какъ явленіе, возникшее изъ современныхъ потребностей и нѣбующее принести истинную пользу разработкою столь важнаго предмета.»

За сими Профессоръ Горловъ приступаетъ къ разбору сочиненія, излагая вмѣстѣ съ тѣмъ систему автора и останавливаясь предпочтительно на тѣхъ положеніяхъ, въ которыхъ онъ отступаетъ отъ предшественниковъ своихъ на поприщѣ военной Географіи и Статистики. Весьма естественно что при столь новомъ предметѣ благопамятный, но не менѣе того строгій критикъ не могъ согласиться съ авторомъ во многихъ его воззрѣніяхъ и статистическихъ методахъ; въ цѣломъ же онъ отдаетъ полную справедливость разнообразной и основательной учености, здоровой критикѣ статистическаго матеріала, искусному выбору фактовъ и истинному литературному дарованію. По этимъ, конечно немаловажнымъ достоинствамъ, Академія съ удовольствіемъ присудила Полковнику Милютину, согласно съ мнѣніемъ рецензента его, второстепенную премію.

И въ семь году Академія встрѣтила опять въ постороннихъ Ученыхъ, къ которымъ она обращалась съ просьбою, раздѣлить съ нею трудъ разсмотрѣнія особенно такихъ сочиненій, которыя выходятъ изъ круга собственныхъ ея занятій, ту же готовность, то же усердіе и умѣніе какъ и въ предшествовавшіе годы. Изъявляя всѣмъ имъ публично признательность свою за содѣйствіе ихъ, она присуждаетъ на сей разъ

Золотыя медали перваго достоинства

Профессору С. Петербургскаго Университета Статскому Совѣтнику Горлову и Профессору Дерптскаго Университета Статскому Совѣтнику Вальтеру.

Втораго достоинства

Доценту Александровскаго Университета въ Гельсингфорсѣ Кастрену и Профессору Дерптскаго Университета Статскому Совѣтнику Блуму.

Представленный Вамъ сей Общій Отчетъ о 19-мъ присужденіи Демидовскихъ премій вмѣстѣ съ рецензіями увѣщанныхъ сочиненій будетъ изданъ по примѣру прежнихъ лѣтъ особою книгою.



3-

631



